

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-008434

(43)Date of publication of application : 18.01.1994

(51)Int.CI. B41J 2/05

(21)Application number : 05-098590 (71)Applicant : HEWLETT PACKARD CO <HP>

(22)Date of filing : 01.04.1993 (72)Inventor : KEEFE BRIAN J

STEINFELD STEVEN W
CHILDERS WINTHROP D
MCCLELLAND PAUL H
TRUEBA KENNETH E

(30)Priority

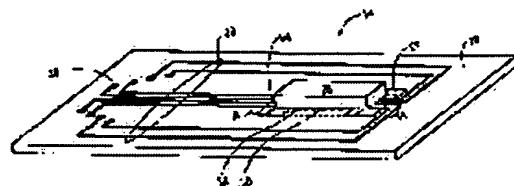
Priority number : 92 862086 Priority date : 02.04.1992 Priority country : US

(54) INK JET PRINT HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the handling of a substrate by a constitution wherein a barrier wall having an ink channel and an evaporation chamber is provided between a rectangular substrate and a nozzle member having a series of orifices to form an ink passage provided between an ink tank and an evaporation cavity.

CONSTITUTION: A silicon dice or a substrate 28 is attached to a rear face of a tape 18, a barrier layer 30 is formed on the substrate having an ink channel and an evaporation chamber and an inlet of the ink channel 28 for receiving ink from the ink tank is provided along an edge of the barrier layer 30. In terms of an edge feed structure wherein the ink directly flows into the ink channel passing through a circumference of the side face of the substrate, it is unnecessary to form a slot in the substrate so that it is possible to reduce the substrate in size. As a result, the number of substrates in one wafer can be increased, thereby reducing a material cost per one substrate. As it is unnecessary to provide a slot in



the substrate by etching, a manufacturing time period is reduced and the possibility of damaging the substrate at the handling thereof can be reduced.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3386177

[Date of registration] 10.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink jet print head which is equipped with the fluid channel which makes it possible to open for free passage the heating means arranged by approaching one with which said orifice is connected on the substrate which has the nozzle member which has two or more ink orifices, and the 1st outside edge, and said each orifice and ink tank, and for ink to flow around said 1st outside edge of said substrate, and to approach said orifice and to flow, and changes.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Generally this invention relates to the print head part of the ink cartridge used for this kind of printer by the detail further about an ink jet (ink injection) and the printer of other types.

[0002]

[Description of the Prior Art] A heat ink jet print cartridge makes ink discharge so that it may operate by heating the ink of the small volume quickly, ink may be made to evaporate, and it may pass along one of two or more orifices, for example, the point of ink may be printed on a medium for record like one sheet of form. Generally, an orifice is arranged by the nozzle member as one or more linearity trains. The image of an alphabetic character and others is printed on a form as a print head moves to a form by setting in order appropriately from each orifice, and discharging ink. Generally, whenever a print head crosses paper and moves, the parallel displacement of the form is carried out. In a heat ink jet printer, since only ink collides with a form, it is high-speed and quiet. This kind of printer can attain printing of high quality, and can manufacture it at the compact and hand time.

[0003] According to the advanced technology, generally, the ink jet print head is equipped with the part shown below. Namely, the metal orifice plate in which the ink channel which supplies ink to each evaporation chamber which approached the orifice from (1) ink tank, and the orifice of a (2) necessary pattern (pattern) are formed or a nozzle member, the silicon substrate equipped with a series of thin film resistors which consist of one resistor per (3) evaporation chamber. In order to print one point (dot) of ink, a current is passed from an external power to the selected specific thin film resistor. The film of the ink which a resistor is heated by this, as a result approaches a resistor in an evaporation chamber by it is overheated, explosive evaporation is produced, and the globule of ink is made to inject on a form through a related orifice as the result. One print cartridge by the advanced technology is indicated by U.S. Pat. No. 4,500,895 of Buck and others of the title a "disposable ink jet head" which was published as of February 19, 1985 and was transferred to this grantee.

[0004] In the ink jet print head of one type by the advanced technology currently indicated by U.S. Pat. No. 4,683,481 of the title "the ink supply print head for heat ink jets with a common slot" given to Johnson, ink is supplied to various evaporation chambers from an ink tank through the slit formed in the substrate. Next, ink flows into the manifold part formed in the barrier layer between a substrate and a nozzle member, passes along further two or more ink channels, and, finally flows in various evaporation chambers. The structure by this advanced technology is classified as central supply structure, and ink is supplied to an evaporation chamber from a mid gear, next it is distributed in an evaporation chamber toward an outside. In order that the fault of this type by the advanced technology of ink supply structure may make a hole to a substrate, production time is needed and the area of the substrate needed is that only the area of a hole increases at least. Furthermore, if a hole is formed, a substrate will become comparatively weak and handling will become still more difficult. furthermore, a manifold -- the flow of the ink to an evaporation chamber -- inevitable -- being certain -- extent constraint will be carried out. For example, when a power source is supplied to the heating element in an evaporation chamber, the flow of the ink near the evaporation chamber may be affected and a cross talk (interruptive interference) may be raised. When this kind of cross talk

supplies a related heating-element power source, it influences the amount of the ink emitted by the orifice.

[0005]

[Objects of the Invention] This invention aims at offering the improved ink circulation way between the ink tanks and evaporation cavities in an ink jet print head.

[0006]

[Summary of the Invention] In the desirable example of this invention, the barrier layer equipped with the ink channel and the evaporation chamber between the rectangular substrate and the nozzle member which has a series of orifices is arranged. A substrate equips two trains with the heating element by which linearity arrangement was carried out, and each orifice of a nozzle member has an evaporation chamber and a heating element, and relation. Since the ink channel of a barrier layer generally has the ink inlet port each other [a substrate] prepared along two edges of the opposite side, the ink which flows the surroundings of a substrate can flow into an ink channel and an evaporation chamber.

[0007] If the aforementioned ink circulation way (namely, supply way from an edge) is used, it is not necessary to prepare the hole or slot for supplying ink to the ink manifold prepared in the center of a barrier layer in a substrate. Therefore, the production time which creates a substrate is shortened. Furthermore, substrate area can be made small to the heating element of the predetermined number. Furthermore, brittleness of a substrate is smaller than the equivalent substrate which established the slot, therefore the handling of a substrate is simplified. Furthermore, it can cool in the ink which crosses and flows the whole tooth back of a silicon substrate in that in the structure (edge feed) to supply from this edge. Therefore, the power emission in a stable state is improved.

[0008] Furthermore, since the central manifold which offers the common ink style channel to many ink channels is not needed, ink can flow quickly by the inside of an ink channel and an evaporation chamber. This enables much more printing improvement in the speed. In addition, even if a series of ink discharge is performed by eliminating a manifold on it, the ink style stabilized more to each evaporation chamber is maintained. Therefore, the cross talk between contiguity evaporation chambers is controlled to the minimum. About other advantages, it should become clear by reading this indication.

[0009]

[Example] In drawing 1 , a reference number 10 shows the ink jet print cartridge incorporating the print head based on one example of this invention as a whole. The ink jet print cartridge 10 is equipped with the ink tank 12 and a print head 14, and a print head 14 is formed using the tape automatic pasting-up method (TAB). A print head 14 (the TAB head assembly 14 is called henceforth) has the nozzle member 16 equipped with the hole or orifice 17 which juxtaposed two trains on the flexible polymer tape 18, and was formed in it of laser removal. The tape 18 is marketed as a KaptonTM tape and is available from 3M company. It does not interfere, even if it uses other suitable tapes of equivalence for UpilexTM or this.

[0010] It has the conductive trace 36 (shown in drawing 3) which was in the tooth back of a tape 18 with the conventional photolithography etching and/or the plating processing method, and was formed on it. Termination of these conductive traces is carried out by large contact PADO designed so that it might interconnect with a printer. The print cartridge 10 is designed possible [anchoring in a printer] so that the contact pad 20 may supply the energy supply signal which contacted the printer electrode and carried out external generating on the front face of the transverse plane of a tape 18 at a print head.

[0011] In various examples shown here, trace is formed on the tooth back (field of the opposite side of the front face which meets a record medium) of a tape 18. In order to access these traces from the transverse-plane front face of a tape 18, it must pierce through the transverse-plane front face of a tape 18, and the hole (path) for exposing the edge of trace must be formed. Next, the edge of the exposed trace is galvanized using gold, in order to form the contact pad 20 shown on the transverse-plane front face of a tape 18. Windows (a part for a window part) 22 and 24 are used in order to pierce through and carry out the distraction of the tape 18 and to make it easy to paste up other edges of the trace which has conductivity on the electrode on the silicon substrate containing a heating resistor. In order to protect the parts of the trace which carries out the whereabouts to the bottom of

it, and a substrate, it fills up with windows 22 and 24 with a capsule ingredient.

[0012] In the print cartridge 10 shown in drawing 1, a tape 18 is bent on the back end of "the snout (a part for the regio nasalis)" of a print cartridge, and carries out the distraction only of the abbreviation one half of the die length of the posterior wall of stomach 25 of a snout. This suspension part of a tape 18 is needed in order to make the conductive trace connected to the substrate electrode which passes through the window 22 of the edge of the distant one pass a predetermined path. The front view of the TAB head assembly 14 of drawing 1 removed from the print cartridge 10 is shown in drawing 2. The windows 22 and 24 of the TAB head assembly 14 are beforehand filled up with the capsule ingredient.

[0013] In the tooth back of the TAB head assembly 14, the silicon substrate 28 (shown in drawing 3) which has two or more thin film resistors in which current supply is possible is attached according to an individual. on the whole, each resistor is arranged behind one single orifice 17 -- having -- one or more contact pads 20 -- one by one -- or when alternatively energized by one or more pulses impressed to coincidence, each of these resistors act as a resistance heating machine. An orifice 17 and the dimension of conductive trace, the number, and a pattern (pattern) are arbitrary, and various configurations are designed in order to display the description of this invention briefly clearly. In order to make it easy to explain, the relative dimension of the various descriptions is adjusted sharply. Even if it forms the pattern of the orifice in the tape 18 shown in drawing 2 by combining the etching means and the masking processing method of laser and others in the step-and-repeat processing method, it does not interfere. About these processing methods, if the usual engineer proficient in the technical field concerned reads this indication, you should be able to understand easily.

[0014] This processing method is further explained to a detail later using drawing 10. The tooth back of the TAB head assembly 14 shown in drawing 2 is shown in drawing 3. In drawing 3, it is attached in the tooth back of a tape 18, a barrier layer 30 is formed in the substrate 28 which has an ink channel and an evaporation chamber, and a silicon dice or a substrate 28 shows one edge of the barrier layer to drawing 3. The detail of this barrier layer 30 is shown in drawing 7, and it explains in detail later. As shown in drawing, the inlet port of the ink channel 32 which receives ink from the ink tank 12 (drawing 1) is arranged along the edge of a barrier layer 30. As similarly shown in drawing 3, the conductive trace 36 is formed in the tooth back of a tape 18, and termination of this trace 36 is carried out in the contact pad 20 (drawing 2) of the opposite side of a tape 18.

[0015] In order to make adhesion easy by forming windows 22 and 24, the edge and substrate electrode of trace 36 can be accessed from another tape 18 side. The cross-section side elevation in alignment with line A-A of drawing 3 is shown in drawing 4 R>4. As shown in drawing 4, trace 36 conductive edge is connected to the electrode 40 formed on the substrate 28. As similarly shown in drawing 4, the part 42 of a barrier layer 30 is used in order to insulate the edge of the conductive trace 36 from a substrate 28. Furthermore, as shown in the side elevation of the tape 18 shown in drawing 4, the inlet port of a barrier layer 30, windows 22 and 24, and the various ink channels 32 is arranged. The globule 46 of ink is injected from the orifice hole relevant to each of the ink channel 32.

[0016] In order to illustrate the head land pattern (cape encaustic part) 50 used in order to seal between the TAB head assembly 14 and print head bodies, the case where the print cartridge 10 of drawing 1 is removed with the TAB head assembly 14 is shown in drawing 5. The description of a head land is exaggerated and illustrated. Furthermore, as shown in drawing 5, in order to enable ink to flow at the tooth back of the TAB head assembly 14 from the ink tank 12, the central slot 52 is arranged at the print cartridge 10.

[0017] The head land pattern (cape encaustic part) 50 When the TAB head assembly 14 is pressed by the predetermined location to the head land pattern 50 The openings 55 and 56 of a wall are crossed on the wall 54 with which the inside upheaved (when the TAB head assembly 14 is positioned, so that a substrate may be confined). It is formed and constituted by the print cartridge 10 so that the bead (pellet) of the distributed epoxy resin adhesive may form an ink seal (ink seal section) between body [of the print cartridge 10], and TAB head assembly 14 tooth backs. As other adhesives, even if it uses hot melt, silicone, UV hardening adhesives, and such mixture, it does not interfere. Furthermore, even if it arranges the adhesives thin film formed according to a pattern to the field

which distributes the globule of adhesives, and the field of the opposite side, it does not interfere. [0018] When it is pressed by the head land pattern 50 shown in drawing 5 after the TAB head assembly 14 shown in drawing 3 was positioned correctly and adhesives were distributed, two short edges of a substrate 28 are supported by the surface parts 57 and 58 in the opening 55 of a wall, and 56. a substrate 28 supports the head land pattern 50 by the surface parts 57 and 58 -- having -- it is constituted so that it may be located at the almost same flat surface as the Kamitaira side 59 of the print cartridge 10 on the top face of the wall 54 with which the tooth back of a tape 18 upheaved to the case. Adhesives are caudad extracted as the TAB head assembly 14 is pressed on the head land 50. Adhesives overflow from the top face of the wall 54 with which the inside upheaved all over the slot of the wall 54 with which the inside upheaved, and the wall 60 with which the outside upheaved, and or overflows toward the direction of a slot 52 a little. Adhesives are extracted in the direction of the wall 60 with which it was extracted in the slot 52 direction toward the inside, and the outside upheaved from the openings 55 and 56 of a wall toward an outside, and it is prevented that adhesives are extruded outside beyond the need. The adhesives extruded outside not only serve as an ink seal (Inn sealant), but enclose conductive trace in the circumference of the head land 50 so that ink may not contact trace.

[0019] Since this ink seal (seal section) is formed by the adhesives which confined the substrate 28, although ink can flow into the evaporation chamber formed in the barrier layer 30 through the circumference of the side face of a substrate from the slot 52, it does not ooze from under the TAB head assembly 14. Thus, the seal by these adhesives combines the TAB head assembly 14 with the print cartridge 10 mechanically strongly, offers the seal (seal section) by the fluid, and confines trace in a capsule. Furthermore, the seal by adhesives is easier to harden than the seal by the advanced technology, and since it can observe the boundary line of a sealing compound easily, it can detect easily leakage between a print cartridge body and a print head.

[0020] In order to enable ink to flow into the inlet port of an ink channel finally through a central manifold (ream adult), rather than the print head structure by the advanced technology which establishes a slit or a slot, ink equips an ink channel with the advantage of further many [direction / of the edge feed (it supplies from edge) structure which flows directly] through the surroundings of the side face of a substrate in the die-length direction in a substrate. Since one advantage does not need to form a slot in a substrate, it is being able to make a substrate smaller. Since it is not necessary to prepare a long and slender central hole in a substrate, it not only can narrow width of face of a substrate, but is substrate structure without a central hole and the inclination cracked or damaged decreases, it is possible to shorten the die length of a substrate. Thus, by shortening a substrate, the head land 50 shown in drawing 5 is shortened, as a result compaction of the snout (a part for the regio nasalis) of a print cartridge is enabled. Thus, that it can be shortened covers the migration path bottom of a snout at the whole width of face of a form in order to press a form to a pivotable platen, it is equipped with one or more pinch rollers, and in order to maintain contact of the surrounding form of a platen, when attaching a print cartridge in the printer equipped with one or more rollers (it is also called a star wheel) on the migration path further, it has important semantics. The snout (a part for the regio nasalis) of a print cartridge is able to approach and install a short ***** star wheel in a pinch roller, and contact of the form and roller in alignment with the migration path of a print cartridge snout can be held much more certainly.

[0021] Furthermore, by making a substrate small, it becomes possible to increase the number of the substrate which can be formed in per wafer, as a result the ingredient cost per substrate can be reduced. Other advantages of edge feed structure are that the inclination which production time is reduced since there is no need of establishing a slot in a substrate by etching, and a substrate damages on the occasion of handling decreases. Furthermore, since the ink which crosses the tooth back of a substrate and flows the circumference of the edge of a substrate acts so that heat may be removed from a substrate tooth back, a substrate can emit more heat.

[0022] Edge feed structure also offers the advantage on many engine performance. Since the elements which restrain the flow of ink by eliminating a manifold and a slot from a substrate decrease in number, it enables ink to flow still more quickly in an evaporation chamber. If the rate of flow of ink becomes large, the frequency response of a print head will be improved, and if the number of an orifice is fixed, a print speed will improve. Furthermore, if the flow of ink becomes a

high speed further, the cross talk (mutual intervention) between the contiguity evaporation chambers resulting from fluctuation of the ink flow rate produced on the occasion of inaugural kindling to the heater element in an evaporation chamber will be mitigated.

[0023] In drawing 6 which shows a part of completed print cartridge 10, a parallel lines shadow shows the location of the underlay adhesives which form a seal (seal section) between the TAB head assembly 14 and the body of the print cartridge 10. In drawing 6, adhesives are arranged between two broken lines which usually surround the arranged orifice 17. In this case, the outside broken line 62 is located inside more slightly than the boundary of the outside upheaval wall 60 shown in drawing 5, and the inside broken line 64 is located inside more slightly than the boundary of the medial-eminence wall 54 shown in drawing 5. Adhesives are pressed out through wall openings 55 and 56 (drawing 5), and the trace connected to the electrode on a substrate is put into a capsule (it encloses).

[0024] The cross section of this seal in alignment with line B-B of drawing 6 is shown in drawing 9, and suppose that it inquires later. In order to form the TAB head assembly 14, the transverse-plane perspective view of the silicon substrate 28 attached to the tooth back of the tape 18 shown in drawing 2 is shown in drawing 7. A silicon substrate 28 has the thin film resistor 70 of 2 trains by which parallel arrangement was carried out as shown in drawing 7 formed on it using the conventional photolithography technique. These thin film resistors are exposed through the evaporation chamber 72 formed in the barrier layer 30. Since die length is about 1/2 inch and is equipped with 300 heating resistors 70, the substrate 28 in the case of one example makes resolution of 600 dots per inch possible.

[0025] In order to connect with the conductive trace 36 (a broken line shows) formed in the tooth back of the tape 18 shown in drawing 2, an electrode 74 is formed on a substrate 28. The multiplexed Iriki signal which is supplied to an electrode 74 is un-multiplexed, and in order to distribute the signal to many thin film resistors 70, the enclosure of a broken line shows demulti PUREKKUSA 78 formed on a substrate 28 to drawing 7. If demulti PUREKKUSA 78 is used, it is possible to make the use number of an electrode 74 into a fraction farther than the use number of a thin film resistor 70. If the use electrode number decreases, as shown in drawing 4, the ink style which flows the surroundings of a side face with a longer substrate possible [creating all the connections to a substrate by part for the end where a substrate is short] therefore will not be blocked by these connections. Even if demulti PUREKKUSA 78 is a suitable decoder for decoding the coded signal which is supplied to an electrode 74, it does not interfere. Demulti PUREKKUSA is equipped with the input lead wire (not shown in order to make it brief) connected to the electrode 74, and the output lead wire (not shown) connected to the various resistors 70.

[0026] Similarly, a barrier layer 30 is formed on the front face of a substrate 28 using the conventional photolithography technique. Even if this barrier layer is a polymer of a photoconductivity (photoresist) and others with which the evaporation chamber 72 and the ink channel 80 are formed into it, it does not interfere. As drawing 4 was already examined, the part 42 of a barrier layer 30 insulates the conductive trace 36 from the underlay substrate 28.

[0027] In order to attach barrier layer 30 top face to the tooth back of the tape 18 shown in drawing 3 with adhesives, a thin adhesives layer 84 like the wetness layer of a polyisoprene photoconductivity is applied to the top face of a barrier layer 30. If the top face of a barrier layer 30 can be made with adhesives, another adhesives layer is unnecessary. Therefore, the substrate structure obtained as a result is positioned to the tooth back of a tape 18 so that the orifice and resistor 70 which were prepared in the tape 18 may come on a straight line. In this straight-line arrangement process, the edge of an electrode 74 and the conductive trace 36 is also inevitably arranged on a straight line. Next, trace 36 pastes an electrode 74. This linear array and an adhesion process are explained in more detail with reference to drawing 10 later. Where a pressure is put, the substrate / tape structure which straight-line arrangement was carried out and was pasted up are heated in order to stiffen the adhesives layer 84, and it attaches the substrate structure to the tooth back of a tape 18 strongly.

[0028] The enlarged drawing of one single evaporation chamber 72 after the substrate structure of drawing 7 was fixed to the tooth back of a tape 18 through the thin adhesives layer 84, a thin film resistor 70, and the frustum form orifice 17 is shown in drawing 8. A part for the side-face edge of a substrate 28 is shown as a part for a edge 86. During actuation, ink flows into the ink channel 80 and

the evaporation chamber 72 relevant to this through the surroundings of the side-face edge 86 of a substrate 28 from the ink tank 12 of drawing 1 so that an arrow head 88 may show. If power is supplied to a thin film resistor 70, the film of the ink close to a resistor will be overheated, explosive evaporation will be caused, and the globule of ink will be injected through an orifice 17 as the result. Next, the evaporation chamber 72 is filled up by capillary action. Incidentally, the thickness of a barrier layer 30 is about 1 mil, the thickness of a substrate 28 is about 20 mils in a certain desirable example, and the thickness of a tape 18 is about 2 mils.

[0029] Drawing 9 is an elevation surface sectional view in alignment with line B-B of drawing 6, and shows the condition that adhesion immobilization of the substrate 28 was carried out by the thin adhesives layer 84 at the central part of a tape 18 on the top face of the barrier layer 30 which has the part, ink channel, and the evaporation chambers 92 and 94 of the adhesives seal 90 surrounding a substrate 28. Some plastics bookbinding objects of the print head cartridge 10 which has the wall 54 which is shown in drawing 5, and which upheaved are shown. Thin film resistors 96 and 98 are arranged in the evaporation chamber 92 and 94, respectively. Ink 99 flows out of the ink tank 12, it passes along the central slot 52 established in the print cartridge 10, and the condition of flowing into the evaporation chambers 92 and 94 through the surroundings of a substrate 28 is shown in drawing 9. If power is supplied to resistors 96 and 98, the ink in an evaporation chamber will be emitted as globules 101 and 102 of the ink which blew off.

[0030] In other examples, an ink tank is equipped with the ink source according to two individuals (source of supply), and each ink tank contains the ink in which colors differ. In this alternative example, the central slot 52 shown in drawing 9 is carried out as [show / a broken line 103] for 2 minutes, and the each side of the central slot 52 passes to the separate ink source. Therefore, the evaporation chamber by which straight-line arrangement was carried out injects the ink of one color on left-hand side, and the evaporation chamber by which straight-line arrangement was carried out on right-hand side can be created so that the ink of the color of another side may be injected. This technique can be applied also to creation of 4 color print head, and it can be created so that ink may be supplied to the ink channel to which a separate ink tank was along each side face of a substrate, respectively. Therefore, the structure of using four edges can be used instead of the structure supplied from two already examined edges. However, in this case, in order to give symmetric property, it is desirable to use a square substrate.

[0031] One approach for creating the desirable example of the TAB head assembly 14 shown in drawing 3 is shown in drawing 10. First, as an ingredient, polymer tape 104 KaptonTM or UpilexTM type tape is used. However, as a tape 104, even if it is not these brands, it is suitable for the use in the procedure explained below, and if it is a shelf polymer film, it will not interfere. as this kind of film -- Teflon and a polymer -- even if it is the id, polymethylmethacrylate, polycarbonate, polyester, a polyamide, polyethylene terephthalate, or such mixture, it does not interfere. Generally, a tape 104 is supplied with band-like [which was wound around the reel 105 / long] (strip). In order to transport a tape 104 correctly and certainly, the sprocket hole 106 along the side face of a tape 104 is used. Instead, even if it transports a tape using the installation tools of other types, it does not interfere without a sprocket hole 106.

[0032] As shown at drawing 3 in the case of desirable this example, using the conventional metal deposit and a photolithography process, the tape 104 in the condition of having already had the conductive copper trace 36 on it is used. In order to distribute an electrical signal to the electrode formed on the dice made from silicon arranged following a tape 104 top, it depends for the predetermined pattern (pattern) of conductive trace on a desirable approach. In this desirable process, laser removal of the tape 104 is carried out at the pattern (pattern) formed with one or more masks 108 using the laser radiation 110 which it is sent to a laser-beam-machining chamber, for example, F2, ArF, KrCl, KrF, or the XeCl type Excimer laser 112 generates. An arrow head 114 shows the laser radiation by which the mask was carried out.

[0033] In a certain desirable example, this seed mask 108 covers the large part of a tape 104, and plots all the removed configurations. That is, in the case of the orifice pattern mask 108, two or more orifices are contained in one mask, for example, and, in the case of the evaporation chamber pattern mask 108, two or more evaporation chambers are contained at one mask. Instead, even if it carries out the parallel arrangement of an orifice pattern, an evaporation chamber pattern, or the patterns

(pattern), such as other patterns, for example on a quite larger common mask substrate than a laser beam, it does not interfere. In this case, sequential migration of this seed pattern is carried out into a laser beam. As for the charge of mask material used for this kind of mask, it is desirable that it is the ingredient which consists of for example, a multilayer dielectric or a metal like aluminum, and has advanced reflexivity in laser wavelength.

[0034] It seems that the pattern of the orifice formed with one or more masks 108 is generally shown in drawing 2. In order to form the inclination of an orifice with a stage as shown in drawing 8, it does not interfere, even if it uses two or more masks 108. In one example <A

[HREF="/Tokujitu/tjitemdrw.ipdl?N0000=237&N0500=1E_N/;?????";](#)

<///&N0001=744&N0552=9&N0553=000004" TARGET="tjitemdrw"> drawing 2 And although the pattern (pattern) of the windows (a part for a window part) 22 and 24 shown in 3 is formed with one individual mask 108 In desirable this example, before applying to the processing process which shows a tape 104 in drawing 1010, the conventional photolithography technique is used and windows 22 and 24 are formed. In the alternative example of a nozzle member in which a nozzle member also has an evaporation chamber, in order to form an orifice, one or more masks 108 are used, and in order to form the evaporation chamber formed in the thickness direction of a tape 104, an ink channel, and a manifold, the different mask 108 and the laser energy level (and/or, laser shots per hour) from the above are used.

[0035] Generally the laser system for these processing processes is equipped with beam-of-light ***** optical equipment, linear array optical equipment, and the processing chamber that has highly precise and the device section used for handling and positioning of a high-speed mask round trip mobile system and a tape 104. The laser system in a desirable example uses projection mask structure. That is, the high precision lens 115 arranged between a mask 108 and a tape 104 projects the image (image) of the pattern (pattern) which a mask 108 determines on a tape 104 by the Excimer laser beam.

[0036] An arrow head 116 shows the laser radiation which comes out of a lens 115 and by which the mask was carried out. If the projection mask of this kind of structure is used, since a mask will separate distantly physically and will be arranged from a nozzle member, the advantage that precision of an orifice dimension can be made high is acquired. Naturally in a removal-processing process, it is formed, and the soot emitted moves the distance of about 1 centimeter from the nozzle member by which removal processing is carried out. When the mask touches the nozzle member or it is close, soot produces the inclination to *****, to make the graphic form removed transform and to reduce dimensional accuracy on a mask. In a desirable example, since it is 2 centimeters or more away from the nozzle member by which removal processing is carried out and a projector lens is arranged, it is avoidable that soot collects on a nozzle member or a mask.

[0037] Removal processing is common knowledge as a technique which creates the configuration which has a taper-like wall, and the configuration of a taper where the diameter of the orifice in the front face as for which laser carries out incidence becomes larger than the diameter of the orifice in the front face which leaves laser is formed. When an energy density is less than about 2J per square centimeter, whenever [tapering tilt-angle] changes remarkably according to change of a light energy consistency which carries out incidence to a nozzle member. When energy density is not controlled, whenever [tapering tilt-angle / of the orifice created], it should change sharply and the diameter of the orifice in an outlet should be sharply changed as the result. If the diameter of the orifice in an outlet is not fixed, the volume and rate of a globule of ink which are injected will change detrimentally, and will reduce the quality of printing. In a desirable example, the light energy of the laser beam currently used for removal processing is supervised by the precision, and whenever [tapering tilt-angle] becomes fixed, as a result an outlet diameter is controlled refreshable. If the outlet diameter is fixed, that there is an inclination other than the advantage that the quality of printing improves will act in favor of the function of an orifice.

[0038] A discharge rate increases, ink converges further, and is emitted by operation of a tapering inclination, and a reason is because other advantageous operations are demonstrated. To the shaft of an orifice, whenever [tapering tilt-angle] will not interfere, if it is 5 thru/or the range of 15 degrees. If the processing process as a desirable example indicated here is used, manufacture quick without the need of swinging a laser beam to a nozzle member, and precise will be enabled. Even if it is not

the beam-of-light outlet front face of a nozzle member and carries out incidence of the laser beam to a beam-of-light inlet-port front face, a precise outlet diameter is formed.

[0039] After a laser removal process, the polymer tape 104 is moved gradually and a removal process is repeated. This is called step-and-repeat. 2 thru/or extent for 3 seconds are enough as all the processing times required in order to form one single pattern on a tape 104. As already stated, in order to shorten the processing time per nozzle member, it does not interfere, even if it includes collectively many configurations which should be removed in one mask pattern.

[0040] In order to form an orifice, an evaporation chamber, and an ink channel in a precision, a laser removal-processing process has an advantage clearer than the punching technique by the laser of other forms. In laser removal processing, the short pulse of powerful ultraviolet rays is absorbed by the film with a thickness of about 1 micrometer or less from a front face. Desirable pulse energy is more than an about 100mm joule per square centimeter, and the duration of a pulse is less than about 1 microsecond. A powerful ultraviolet radiation line photodissociates a chemical adhesion agent in an ingredient under such conditions. Furthermore, the fragment which the absorbed ultraviolet-rays energy was concentrated on the ingredient of the very small volume, and was dissociated is heated quickly, and these heated fragments are injected from the front face of an ingredient. Since these processes are performed very quickly, it is difficult [time] into a surrounding ingredient for heat to spread. Consequently, in melting or the perimeter of a configuration damaged and removed, a surrounding field can copy the form of an incident ray with the dimensional accuracy of about 1 micrometer. Furthermore, if laser removal is used and the conditions that cover the whole field removed and a light energy consistency is fixed will be satisfied, the chamber which has the bottom plane which forms a crevice within a layer can also be formed. The depth of this seed chamber is determined by a laser shots per hour and the output (power) consistency of each shot.

[0041] Laser removal processing has many advantages about formation of the nozzle member for ink jet print heads as compared with the conventional Taira version electrical-and-electric-equipment molding processing. For example, generally, laser removal processing is cost ** and is more easier than the conventional Taira version electrical-and-electric-equipment fabrication. Furthermore, if a laser removal-processing process is used, a dimension can create the polymer nozzle member equipped with the geometry nature of an unrealizable nozzle in the conventional electric quite large (that is, surface area is large) fabrication. The nozzle of a peculiar configuration can be created by controlling exposure reinforcement, or changing the direction of a laser beam and carrying out multiple-times exposure for every exposure, especially. About the example of the configuration of various nozzles, "the processing approach which carries out optical removal of the nozzle plate which has at least one opening with a stage and opening with a stage which penetrate and carry out the distraction of the polymer ingredient" is entitled, and it is transferred to this grantee, and is indicated by the connection application 07th of this patent indicated by this specification as a reference document / No. 658726. Furthermore, geometry nature with a precise nozzle can be attained, without carrying out strict process control to extent needed in an electric fabrication process.

[0042] Still more nearly another advantage in the case of forming a nozzle member is that an orifice or a nozzle with various nozzle (diameter D) opposite nozzle length (L) ratios can create easily by carrying out laser removal of the polymer ingredient. Incidentally, the L/D ratio in desirable this example is larger than 1. The advantage acquired by [of a nozzle] carrying out the increment in die length to the diameter of a nozzle is that the orifice in an evaporation chamber and the strict nature of positioning of a resistor are eased.

[0043] On the occasion of use, the created polymer nozzle member for ink jet printers which carried out laser removal processing has a property superior to the conventional orifice plate by which electric shaping was carried out. For example, the polymer nozzle member which carried out laser removal processing has advanced drag force to the corrosion in the ink for printing which uses water as the base, and, generally is hydrophobicity. Furthermore, since the polymer nozzle member which carried out laser removal processing has comparatively low spring constants, the exfoliation inclination of the nozzle member and barrier layer by the nozzle member, the underlay substrate, or the inclusion stress between barrier layers becomes small. Furthermore, immobilization in a polymer substrate or creation by the polymer substrate is easy for the polymer nozzle member which carried

out laser removal processing.

[0044] Although Excimer laser is used in desirable this example, in order to attain removal processing, it does not interfere, even if it uses other ultraviolet-rays light sources which are substantially the same. In order to make the tape which it is going to remove absorb well, as for the wavelength of this kind of ultraviolet-rays light source, it is desirable that it is the range from 150nm to 400nm. Furthermore, in order to discharge the removed ingredient quickly, without essentially heating the surrounding remaining ingredient, when pulse duration is less than about 1 microsecond, the energy density per square centimeter must be more than an about 100mm joule.

[0045] In order to form a pattern (pattern) on a tape 104 so that he can understand if it is the usual expert in the technical field concerned, many other processing approaches can be used. Molding or casting using chemical etching, *****, reaction ion etching, ion beam mealing, and the pattern that carried out the Mitsunari form as this kind of the processing approach etc. is mentioned. The following process in this processing method is a clarification process, and is arranging the part by which laser removal of the tape 104 was carried out under the clarification station 117. At the clarification station 117, the fragment produced by laser removal is removed by the usual industrial approach.

[0046] Next, a tape 104 is moved to the next station. This station is the optical linear array station 118 included in a usual automatic TAB bonder (adhesion equipment) like internal Read adhesion equipment model number IL-20 marketed by Shinkawa. A bonder (adhesion equipment) is programmed in advance using the target pattern on the substrate created by the approach used in order to create the linear array (target) pattern on the nozzle member created by the approach used in order to create an orifice, the same approach as a process, and/or the process, and a resistor, the same approach as a process, and/or the process. Since the nozzle member is translucent in desirable this example, the target pattern on a substrate can be seen through a nozzle member. Next, a bonder positions the silicon dice 120 automatically to a nozzle member so that two target patterns may come on a straight line. Shinkawa A TAB bonder has this kind of linear array function. The function to array linearly automatically the target pattern on a substrate and the target pattern on a nozzle member not only positions a resistor and an orifice on a straight line correctly, but positions inevitably the electrode on a dice 120, and the edge of the conductive trace formed in the tape 104 on a straight line. It is because straight-line arrangement of trace and the orifice is carried out for the reason in a tape 104 and straight-line arrangement of a substrate electrode and the heating resistor is carried out on a substrate. Therefore, when straight-line arrangement of the two target patterns is carried out, straight-line arrangement of all the patterns on a tape 104 and the silicon dice 120 will be carried out mutually.

[0047] Thus, the automatic linear array of the silicon dice 120 to a tape 104 is attained only using the equipment marketed. By unifying conductive trace and a nozzle member, this kind of linear array function is attained. The assembly cost of a print head is not only reduced, but operation of such unification reduces the ingredient cost of a print head.

[0048] Next, in order to depress the edge of conductive trace on a related substrate electrode through the window (a part for a window part) established in the tape 104, the interlocking pasting-up method (gang bonding) is used for an automatic TAB bonder. Next, a bonder supplies heat using the heat compression pasting-up method in order to weld the edge of trace to a related electrode. The side elevation of one example of the structure acquired as a result is shown in drawing 4. For example, even if it uses the adhesion approach of the type of those other than [like ultrasonic bonding a conductive epoxy resin, soldering paste, or the means of other common knowledge] said, it does not interfere. Next, a tape 104 is moved to heating and the pressure station 122. The layer 84 of adhesives is arranged on the top face of the barrier layer 30 formed on the silicon substrate already examined about drawing 7. After the aforementioned adhesion process, in order for the silicon dice 120 to be pressed by the tape 104, to stiffen the adhesives layer 84 and to paste up a dice 120 on a tape 104 physically, heat is added.

[0049] After that, a tape 104 moves and is rolled round by arbitration at a machine reel 124. After that, in order to separate each TAB head assembly mutually, even if it cuts a tape 104, it does not interfere. Next, it is arranged on the print cartridge 10, the already explained adhesives seal 90 of drawing 9 is formed, and the TAB head assembly obtained as a result fixes a nozzle member to a

print cartridge strongly, prepares an ink-proof seal (ink leakage prevention seal section) around a substrate between a nozzle member and an ink tank, and in order to isolate trace from ink, it encloses trace with a capsule in the location close to a head land.

[0050] Next, the point of the perimeter on a flexible TAB head assembly is fixed to the print cartridge 10 made from plastics by the adhesion processing method melting penetration type [usual], and as shown in drawing 1, the polymer tape 18 is mostly maintained at the same flat surface with the front face of the print cartridge 10. In the above, the principle, the desirable example, and the actuation approach of this invention were explained. However, this invention is not restricted to a specific example. For example, the aforementioned invention can be used together with ink jet printers other than a heat type like a heat type ink jet printer.

[0051]

[Effect of the Invention] As explained above, the ink circulation way between the ink tanks and evaporation cavities in an ink jet print head is improvable by using this invention.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of the ink jet print cartridge by one example of this invention.

[Drawing 2] It is a perspective view on the front face of a transverse plane of a TAB print head assembly.

[Drawing 3] It is a perspective view on the front face of a rear face of a TAB head assembly.

[Drawing 4] It is the side elevation of the cross section in line A-A of drawing 3.

[Drawing 5] It is the partial perspective view of the ink jet print cartridge of drawing 1.

[Drawing 6] It is the partial perspective view of the ink jet print cartridge of drawing 1.

[Drawing 7] It is a top view in the perspective of substrate structure.

[Drawing 8] It is a partial fracture top view in a part of perspective of a TAB head assembly.

[Drawing 9] It is an outline sectional view in line B-B of drawing 6.

[Drawing 10] It is drawing showing one of the processes which form a desirable TAB head assembly.

[Description of Notations]

12: Ink tank

16: Nozzle member

17: Orifice

18: Tape

20: Contact pad

22 24: Window

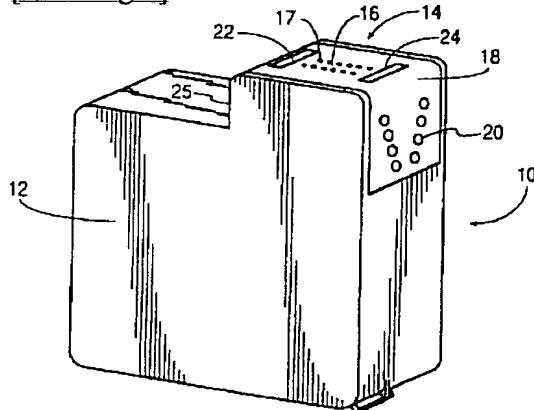
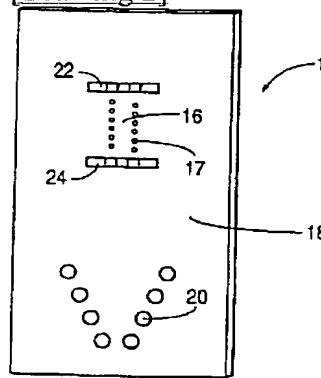
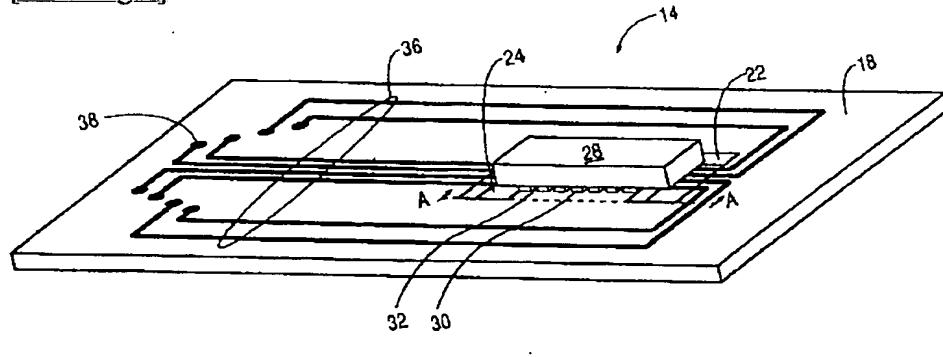
[Translation done.]

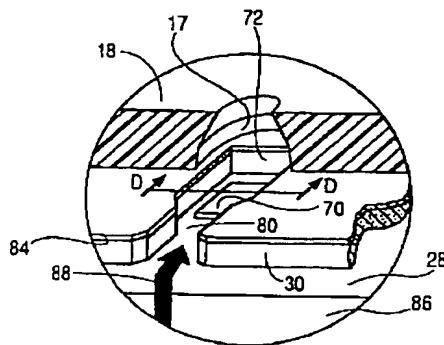
*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

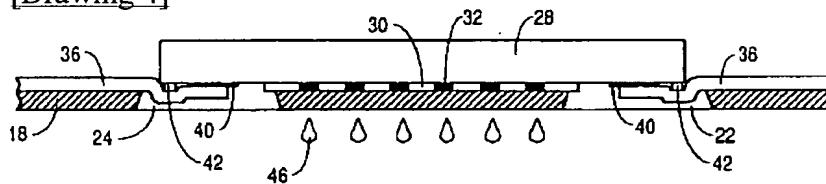
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

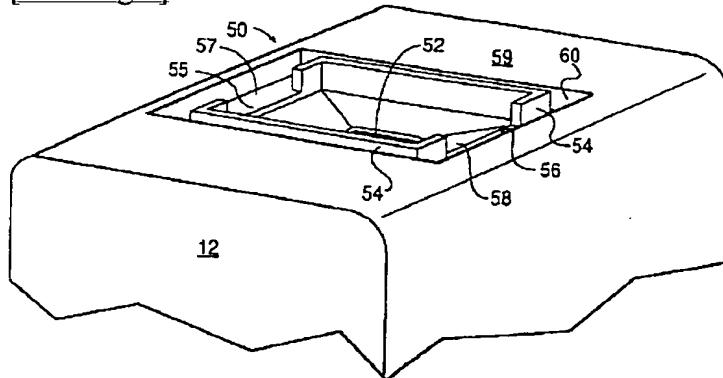
[Drawing 1]**[Drawing 2]****[Drawing 3]****[Drawing 8]**



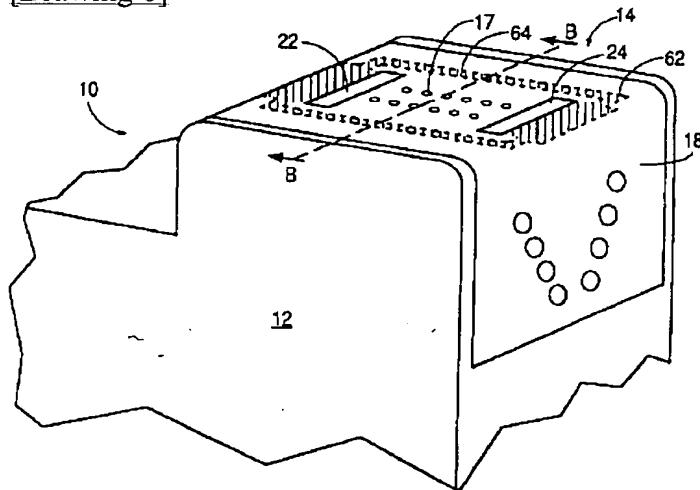
[Drawing 4]



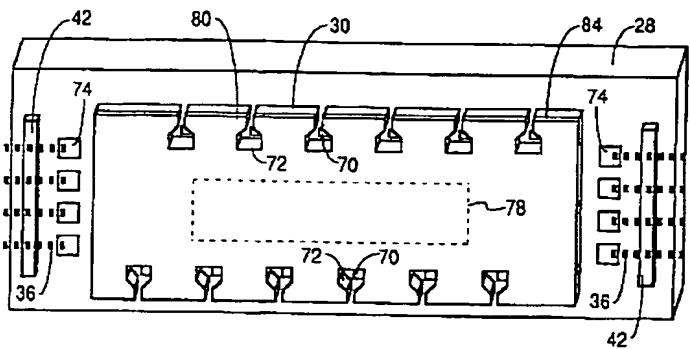
[Drawing 5]



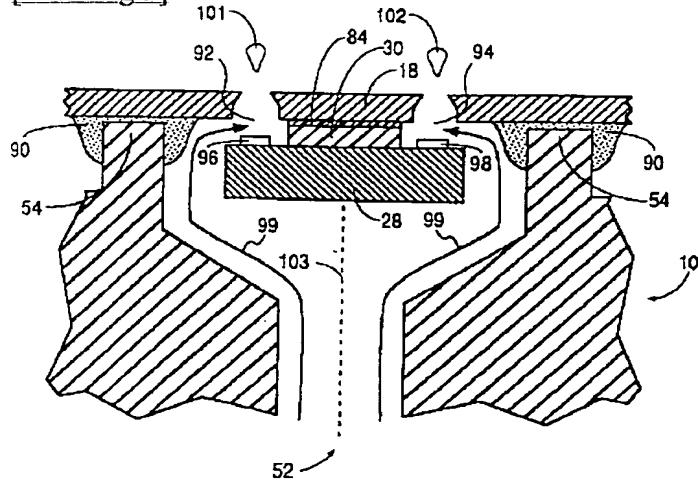
[Drawing 6]



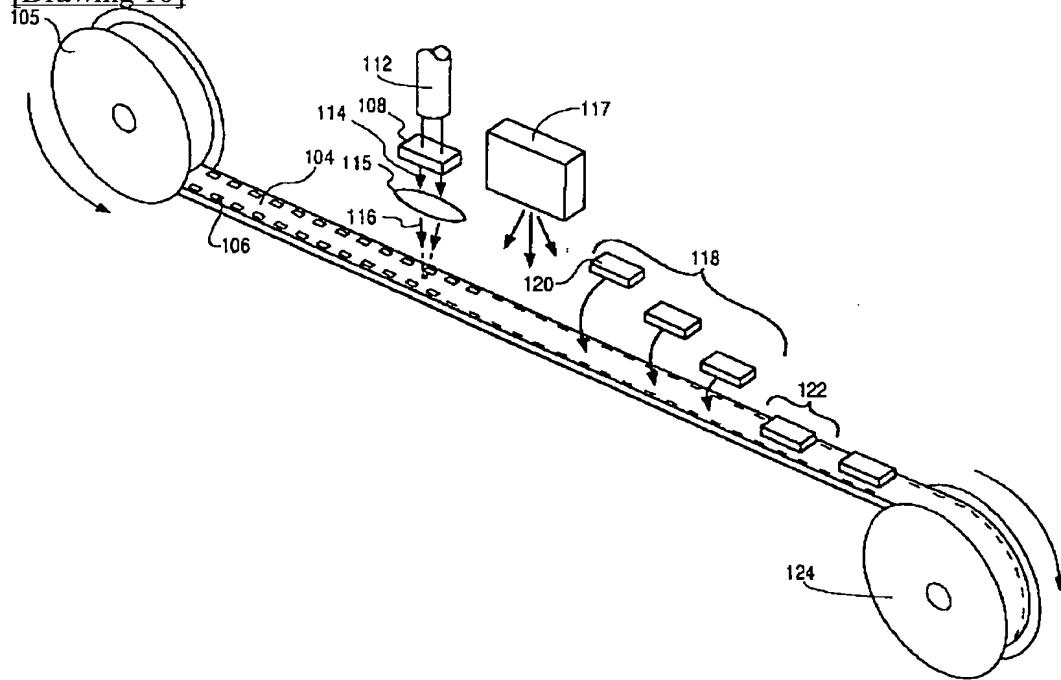
[Drawing 7]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law
[Section partition] The 4th partition of the 2nd section
[Publication date] January 9, Heisei 13 (2001. 1.9)

[Publication No.] JP,6-8434,A
[Date of Publication] January 18, Heisei 6 (1994. 1.18)
[Annual volume number] Open patent official report 6-85
[Application number] Japanese Patent Application No. 5-98590
[The 7th edition of International Patent Classification]

B41J 2/05

[FI]

B41J 3/04 103 B

[Procedure revision]
[Filing Date] March 31, Heisei 12 (2000. 3.31)
[Procedure amendment 1]
[Document to be Amended] Specification
[Item(s) to be Amended] Claim
[Method of Amendment] Modification
[Proposed Amendment]
[Claim(s)]
[Claim 1] The substrate which has a top face and the base which counters and has the 1st external edge along the circumference,
The nozzle member positioned so that two or more ink orifices might be formed and it might lie on said top face of said substrate,
Two or more heating means to be formed in said top face of said substrate, to approach one to which said orifice relates, respectively, and for it to be arranged, to evaporate some ink, and to make said ink breathe out from said related orifice,
The fluid channel which enables it for ink to turn around said 1st external edge of said substrate from said ink tank, and to flow to said top face of said substrate so that it may be open for free passage on an ink tank and said orifice and said heating means may be approached through each of said orifice and said heating means,
Preparation ******, the print head for ink jet printers.
[Claim 2] It is the print head according to claim 1 which said fluid channel has two or more ink channel and two or more evaporation chambers, and said ink channel is open for free passage between said ink tanks and said evaporation chambers, and is characterized by relating each of said evaporation chamber with an ink orifice and a heating means.
[Claim 3] It is the print head according to claim 2 which said substrate has the 2nd external edge again, and said fluid channel enables it for ink to turn around said 1st [the] of said substrate, and the

2nd external edge, and to flow to said ink channel, and is characterized by supplying ink to said evaporation chamber from said ink tank.

[Claim 4] Said fluid channel is a print head according to claim 1 characterized by being formed in the barrier layer between said substrates and said nozzle members.

[Claim 5] Said barrier layer is a print head according to claim 4 characterized by being the layer by which the insulating material formed on said substrate was patternized.

[Claim 6] Said barrier layer is a print head according to claim 4 which is separated from said nozzle member and characterized by having pasted the rear face of said nozzle member.

[Claim 7] The print head according to claim 1 characterized by said substrate being a rectangle mostly.

[Claim 8] The print head according to claim 1 characterized by having further the print cartridge body which holds said ink tank for supplying said ink to said fluid channel, and changing.

[Claim 9] Said ink tank contains the ink of two or more colors,

It is open for free passage with said some of ink tanks containing the ink of the 1st color through one as which said orifice was chosen. 1st fluid channel which enables it for the ink of said 1st color to approach one as which it turned around said 1st external edge of said substrate, and said orifice was chosen, and to flow,

The 2nd fluid channel which makes it possible to approach one as which it was open for free passage with said some of ink tanks containing the ink of the 2nd color through one as which everything but said orifice was chosen, the ink of said 2nd color turned around the 2nd external edge of said substrate, and the above of said orifice others were chosen, and to flow,

The print head according to claim 8 characterized by changing in preparation for a pan.

[Claim 10] The substrate which has a top face and the base which counters and has the 1st external edge along the circumference,

The ink tank containing supply ink,

Two or more heating means to be formed in said top face of the nozzle member in which two or more ink orifices were formed, and said substrate, to approach one to which said orifice relates, respectively, and for it to be arranged, to evaporate some ink, and to make said ink breathe out from said related orifice,

It is open for free passage on said ink tank, and leads to each of said orifice and said heating means. Said fluid channel It is enabled for ink to turn around said 1st external edge of said substrate from said ink tank, and to flow to said top face of said substrate. It is the fluid channel which is made to approach said orifice and said heating means, and has two or more ink channels and two or more evaporation chambers. It is the fluid channel by which said ink channel is open for free passage between said ink tanks and said evaporation chambers, and each of said evaporation chamber is related with the ink orifice and the heating means,

Preparation ******, the print cartridge for ink jet printers.

[Claim 11] It is the print cartridge according to claim 10 which said substrate has the 2nd external edge again, and said fluid channel enables it for ink to turn around said 1st [the] of said substrate, and the 2nd external edge, and to flow to said ink channel again, and is characterized by supplying ink to said evaporation chamber from said ink tank.

[Claim 12] It turns around one or more surrounding edges of a substrate from an ink tank, and ink is supplied to the top face of said substrate. The ink which turned around said one or more edges, and flowed Are the step which makes it possible to go into an evaporation chamber, and each evaporation chamber encloses the heating means substantially formed in said top face on said substrate. The step which evaporates some ink in one to which a step and a heating means are energized and said evaporation chamber relates, and makes said ink breathe out from an orifice, The preparation ***** printing approach.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-8434

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl.⁵
B 41 J 2/05

識別記号
9012-2C

府内整理番号
F I
B 41 J 3/04

技術表示箇所
103 B

審査請求 未請求 請求項の数1(全12頁)

(21)出願番号 特願平5-98590

(22)出願日 平成5年(1993)4月1日

(31)優先権主張番号 862,086

(32)優先日 1992年4月2日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 590000400

ヒューレット・パッカード・カンパニー
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
ハノーバー・ストリート 3000

(72)発明者 ブライアン・ジー・キーフェ
アメリカ合衆国カリフォルニア州ラヨーラ・ヒルサイド・ドライブ 7687

(72)発明者 スティーブン・ダブリュー・ステインフィールド
アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・ディエゴ・ピンソン・ウェイ 11068

(74)代理人 弁理士 長谷川 次男

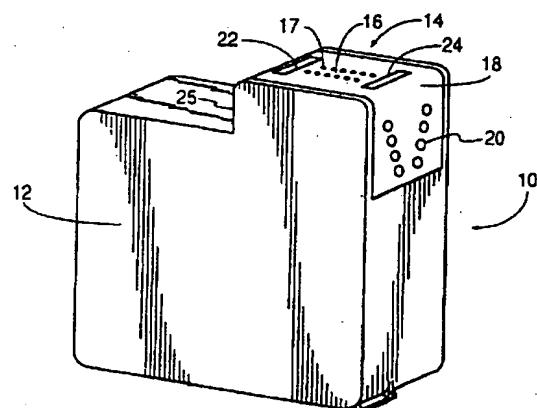
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリントヘッド

(57)【要約】

【目的】インクジェットプリントヘッドにおけるインクタンクと蒸発チャンバとの間の改善されたインク流路を提供する。

【構成】本発明の一実施例によれば、インクチャネルおよび蒸発チャンバを含む障壁層が矩形基板とオリフィス列を有するノズル部材との間に配置される。基板は加熱素子の2つの線形アレイを備え、ノズル部材の各オリフィスは蒸発チャンバおよび加熱素子と関連する。障壁層のインクチャネルは基板の2つの対向する端部に沿って一般的に連続するインク流入口を有し、基板の端部の周辺を流れるインクがインクチャネルおよび蒸発チャンバにアクセスするのを増幅する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のインクオリフィスを有するノズル部材と、第1の外側端を有する基板上に前記オリフィスの関連する1つに近接して配置された加熱手段と、前記各オリフィスとインクタンクとを連通し、インクが前記基板の前記第1外側端の周辺に流れ前記オリフィスに近接して流れるのを可能にする流体チャネルと、を備えて成るインクジェットプリントヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一般的に、インクジェット（インク噴射）及び他のタイプのプリンタに関し、更に詳細には、この種のプリンタに使用されるインクカートリッジのプリントヘッド部分に関する。

【0002】

【従来の技術】熱インクジェットプリントカートリッジは、小さい体積のインクを急速に加熱することによって動作し、インクを気化させ、複数個のオリフィスのうちの1つを通って、例えば1枚の用紙のような記録用媒体の上にインクの点を印刷するように、インクを排出させる。一般に、オリフィスは、ノズル部材に1つ又は複数の線形列として配列される。各オリフィスから適切に順序だててインクを排出することにより、用紙に対してプリントヘッドが移動するにつれて、用紙上に文字その他の像が印刷される。一般に、プリントヘッドが紙を横断して移動する度に用紙は平行移動される。熱インクジェットプリンタにおいては、インクだけが用紙に衝突するので、高速かつ静粛である。この種のプリンタは、高品質の印刷を達成可能であり、また、コンパクトかつ手頃に製作可能である。

【0003】先行技術によれば、一般に、インクジェットプリントヘッドは次に示す部分を備えている。即ち、(1)インクタンクからオリフィスに近接した各蒸発チャンバまでインクを供給するインクチャネル、(2)所要のパターン（模様）のオリフィスが形成される金属製オリフィスプレート又はノズル部材、(3)蒸発チャンバ1個につき1個の抵抗器から成る一連の薄膜抵抗器を備えたシリコン基板。インクの1つの点（ドット）を印刷するには、選定された特定の薄膜抵抗器に外部電源から電流を流す。これによって、抵抗器が加熱され、ひいては蒸発チャンバ内において抵抗器に近接するインクの薄い層が過熱され、爆発的な気化を生じ、その結果として、関連オリフィスを通って用紙の上にインクの小滴を噴射させる。先行技術による1つのプリントカートリッジは、1985年2月19日付けで発行され本譲受人に譲渡された、「使い捨てインクジェットヘッド」という表題のBuckその他の米国特許第4,500,895号に開示されている。

【0004】Johnsonに付与された「熱インクジ

10

20

30

40

50

2

エット用共通スロット付きインク供給プリントヘッド」という表題の米国特許第4,683,481号に開示されている先行技術による1つのタイプのインクジェットプリントヘッドにおいては、基板に形成された細長い穴を通してインクタンクから種々の蒸発チャンバにインクが供給される。次に、インクは、基板とノズル部材との間の障壁層に形成されたマニホールド部分に流れ、更に、複数個のインクチャネルを通して、最終的に種々の蒸発チャンバ内に流入する。この先行技術による構造は中央供給構造として分類され、インクは中央位置から蒸発チャンバに供給され、次に、外側に向かって蒸発チャンバ内に分配される。先行技術によるこのタイプのインク供給構造の欠点は、基板に穴を作るために製造時間が必要とされ、また、必要とされる基板の面積が少なくとも穴の面積だけ増加することである。更に、穴が形成されると、基板は比較的脆くなり、取り扱いが更に困難になる。更に、マニホールドは、蒸発チャンバへのインクの流れを必然的に或る程度拘束することとなる。例えば、蒸発チャンバ内の加熱エレメントに電源を供給すると、蒸発チャンバの近くのインクの流れに影響を及ぼし、クロストーク（妨害的干渉）を起こすことがある。この種のクロストークは、関連加熱エレメント電源を供給した際に、オリフィスによって放出されるインクの量に影響する。

【0005】

【発明の目的】本発明は、インクジェットプリントヘッドにおけるインクタンクと蒸発空洞との間における改良されたインク流通路を提供することを目的とする。

【0006】

【発明の概要】本発明の好ましい実施例においては、矩形の基板と一連のオリフィスを有するノズル部材との間に、インクチャネル及び蒸発チャンバを備えた障壁層が配置される。基板は、2列に線形配置された加熱エレメントを備え、ノズル部材の各オリフィスは、蒸発チャンバ及び加熱エレメントと関連を持つ。障壁層のインクチャネルは、一般に基板の互いに反対側の2つの縁に沿って設けられたインク入口を有するので、基板の周りを流れるインクはインクチャネル及び蒸発チャンバに流入可能である。

【0007】前記のインク流通路（即ち、縁からの供給路）を用いると、障壁層の中央に設けられたインクマニホールドにインクを供給するための穴またはスロットを基板に設ける必要がない。従って、基板を作成する製造時間が短縮される。更に、所定個数の加熱エレメントに対して基板面積を小さくすることができる。更に、基板は、スロットを設けた同等の基板よりも脆さが小さく、従って、基板の取り扱いが簡素化される。更に、この縁から供給する（エッジフィード）構造においては、シリコン基板の背面全体を、そこを横断して流れるインクによって冷却できる。従って、安定状態における電力発散

が改良される。

【0008】更に、多数のインクチャネルに対する共通インク流チャネルを提供する中央マニホールドが必要とされないので、インクは、インクチャネル及び蒸発チャンバ内により迅速に流入することができる。これは、一層の印刷高速化を可能にする。尚その上に、マニホールドを排除することにより、一連のインク排出が行われても、各蒸発チャンバに対してより安定したインク流が維持される。従って、近接蒸発チャンバ間のクロストークが最小限に抑制される。その他の利点については、本開示を読むことによって明白になるはずである。

【0009】

【実施例】図1において参照番号10は、全体として、本発明の1つの実施例に基づくプリントヘッドを組み込んだインクジェットプリントカートリッジを示す。インクジェットプリントカートリッジ10はインクタンク12及びプリントヘッド14を備え、プリントヘッド14はテープ自動接着法(TAB)を用いて形成される。プリントヘッド14(以後、TABヘッド組立体14と称する)は、例えばレーザ除去によって柔軟な重合体テープ18に2列並置して形成された孔またはオリフィス17を備えるノズル部材16を有する。テープ18は、Kapton™テープとして市販されており、3M社から入手可能である。Upsilon™又はこれに等価の他の適当なテープを使用しても差し支えない。

【0010】テープ18の背面には、従来の写真平版エッチング及び/又はめっき加工法をもちいてその上に形成された伝導性トレース36(図3に示す)を有する。これらの伝導性トレースは、プリンタと相互接続するよう設計された大きい接触パッドによって成端される。プリントカートリッジ10は、テープ18の正面の表面上において接触パッド20がプリンタ電極に接触し、外部発生したエネルギー供給信号をプリントヘッドに供給するように、プリンタ内に取付け可能に設計されている。

【0011】ここに示す様々な実施例においては、テープ18の背面(記録媒質に對面する表面の反対側の面)上にトレースが形成される。テープ18の正面表面からこれらのトレースにアクセスするには、トレースの端部を露出するための孔(通路)をテープ18の正面表面を貫いて形成しなければならない。次に、露出されたトレースの端部は、テープ18の正面表面上に示される接触パッド20を形成するため、例えば、金を用いてめっきされる。ウィンドウ(窓部分)22及び24は、テープ18を貫いて伸延し、伝導性を有するトレースの他の端部を加熱抵抗器を含むシリコン基板上の電極に接着することを容易にするために用いられる。ウィンドウ22及び24は、その下に所在するトレース及び基板の部分を保護するために、カプセル材料によって充填される。

【0012】図1に示すプリントカートリッジ10において、テープ18は、プリントカートリッジの「スノ-

ト(鼻部分)」の後端の上において曲げられ、スノートの後壁25の長さの約半分だけ伸延する。テープ18のこの垂下部分は、遠い方の端のウィンドウ22を通過する基板電極に接続される伝導性トレースに所定の経路を通過させるために必要とされる。プリントカートリッジ10から取り外した図1のTABヘッド組立体14の正面図を図2に示す。TABヘッド組立体14のウィンドウ22及び24にはカプセル材料が前以て充填されている。

【0013】TABヘッド組立体14の背面には、個別に電源供給可能な複数の薄膜抵抗器を有するシリコン基板28(図3に示す)が添付される。全体的に、各抵抗器は1つの單一オリフィス17の背後に配置され、1つ又は複数個の接触パッド20に順次に、或いは、同時に印加される1つ以上のパルスにより選択的に付勢された場合、これらの各抵抗器は抵抗加熱器として作用する。オリフィス17及び伝導性トレースの寸法、個数、及び、バターン(模様)は任意であり、本発明の特徴を簡潔明瞭に表示するために様々な形状が設計されている。説明し易くするために、種々の特徴の相対寸法は大幅に調整してある。図2に示すテープ18におけるオリフィスのバターンは、ステップ・アンド・リピート加工法においてレーザその他のエッティング手段とマスキング加工法を組合わせることによって形成しても差し支えない。これらの加工法については、当該技術分野に熟達した通常の技術者が本開示を読めば容易に理解できるはずである。

【0014】この加工法については、図10を用いて後で更に詳細に説明する。図2に示すTABヘッド組立体14の背面を図3に示す。図3において、シリコンダイス又は基板28はテープ18の背面に取り付けられ、インクチャネル及び蒸発チャンバを有する基板28に障壁層30が形成され、その障壁層の1つの縁を図3に示す。この障壁層30の詳細に関しては図7に示し、後で詳しく説明する。図に示すように、インクタンク12(図1)からインクを受け取るインクチャネル32の入口は障壁層30の縁に沿って配置される。同じく図3に示すように、テープ18の背面には伝導性のトレース36が形成され、このトレース36は、テープ18の反対側の接触パッド20(図2)において成端する。

【0015】ウィンドウ22及び24を設けることにより、接着を容易にするために、テープ18のもう一方の側からトレース36の端部及び基板電極にアクセスすることができる。図3の線A-Aに沿った断面側面図を図4に示す。図4に示すように、伝導性のトレース36端部は基板28上に形成された電極40に接続される。同じく図4に示すように、障壁層30の部分42は、基板28から伝導性のトレース36の端部を絶縁するために用いられる。更に図4に示すテープ18の側面図に示すように、障壁層30、ウィンドウ22及び24、及び、

5

種々のインクチャネル32の入口が配置される。インクの小滴46は、インクチャネル32の各々と関連したオリフィス孔から噴射される。

【0016】TABヘッド組立体14とプリントヘッド本体との間を密封するために用いられるヘッドランドパターン（岬模様部分）50を図示するために図1のプリントカートリッジ10をTABヘッド組立体14と共に取り外した場合を図5に示す。ヘッドランドの特徴は誇張して図示されている。更に図5に示すように、インクタンク12からTABヘッド組立体14の背面にインクが流れることを可能にするために、プリントカートリッジ10に中央スロット52が配置される。

【0017】ヘッドランドパターン（岬模様部分）50は、TABヘッド組立体14がヘッドランドパターン50に対して所定場所に押圧された場合に、内側の隆起した壁54上に壁の開口部55及び56を横切って（TABヘッド組立体14が位置決めされた場合に基板を封じ込めるよう）分配されたエボキシ樹脂接着剤のビード（小塊）がプリントカートリッジ10の本体とTABヘッド組立体14背面との間でインクシール（インク密封部）を形成するように、プリントカートリッジ10に形成され、構成される。他の接着剤としては、ホットメルト、シリコーン、UV硬化接着剤、及び、これらの混合物を使用しても差し支えない。更に、バターンに従って形成される接着剤薄膜は、接着剤の小滴を分配する面と反対側の面に配置しても差し支えない。

【0018】図3に示すTABヘッド組立体14が正しく位置決めされ、接着剤が分配された後で、図5に示すヘッドランドパターン50に押圧された場合には、基板28の2つの短い端部は、壁の開口部55及び56内において表面部分57及び58によって支持される。ヘッドランドパターン50は、基板28が表面部分57及び58によって支持されら場合に、テープ18の背面が隆起した壁54の上面の上においてプリントカートリッジ10の上平面59とほぼ同じ平面に位置するように構成される。TABヘッド組立体14がヘッドランド50上に押圧されるにつれて、接着剤は下方に搾られる。接着剤は、内側の隆起した壁54の上面から、内側の隆起した壁54と外側の隆起した壁60の溝中にあふれ込み、幾分かはスロット52の方に向かってあふれ込む。接着剤は、壁の開口部55及び56から、内側に向かってスロット52方向に搾られ、また、外側の隆起した壁60の方向に外側に向かって搾られ、接着剤が必要以上に外側に押し出されることが阻止される。外側に押し出された接着剤は、インクシール（インク密封材）として役立つばかりでなく、トレースにインクが接触しないように伝導性トレースをヘッドランド50の周辺内に封入する。

【0019】基板28を封じ込めた接着剤によりこのインクシール（インク密封部）が形成されるので、インクは、スロット52から基板の側面の周辺を通して障壁層30に

10

20

30

40

50

6

形成された蒸発チャンバには流入できるが、TABヘッド組立体14の下から滲み出ることはない。このように、この接着剤によるシールは、TABヘッド組立体14をプリントカートリッジ10に強く機械的に結合し、流体によるシール（密封部）を提供し、トレースをカプセルに封じ込める。更に、接着剤によるシールは、先行技術によるシールよりも硬化が容易であり、シール剤の境界線を容易に観察できるので、プリントカートリッジ本体とプリントヘッドとの間における漏洩を容易に検出することができる。

【0020】インクが中央マニホールド（連成体）を通って最終的にインクチャネルの入口に流入することを可能にするために基板内に長さ方向に細長い穴またはスロットを設ける先行技術によるプリントヘッド構造よりも、インクが基板の側面の周りを通りインクチャネルに直接流入するエッジフィード（縁から供給する）構造の方が更に多くの利点を備える。1つの利点は、スロットを基板内に形成する必要がないので、基板をより小さくできることである。基板内に細長い中央穴を設ける必要がないので基板の幅を狭くすることができるばかりでなく、中央穴の無い基板構造であるためにひび割れまたは破損する傾向が減少するので基板の長さを短縮することが可能である。このように基板を短縮することによって、図5に示すヘッドランド50を短縮し、ひいては、プリントカートリッジのスノート（鼻部分）の短縮を可能にする。このように短縮可能であることは、回転可能なプラテンに対して用紙を押圧する目的でスノートの移送経路の下側に用紙の幅全体に亘って1つ又は複数のピンチローラを備え、更に、プラテンの周りにおける用紙の接触を維持するために移送経路上に1つ又は複数のローラ（スターホイールとも称する）を備えたプリンタにプリントカートリッジを取付ける場合に重要な意味を持つ。プリントカートリッジのスノート（鼻部分）が短かければスターホイールをピンチローラに近接して設置することが可能であり、プリントカートリッジスノートの移送経路に沿った用紙とローラの接触を一層確実に保持することができる。

【0021】更に、基板を小さくすることによって、ウェーハ1つ当たりに形成できる基板の個数を増加することが可能となり、ひいては、基板1つ当たりの材料コストを引き下げることができる。エッジフィード構造の他の利点は、エッチングによって基板内にスロットを設ける必要が無いので製造時間が節減され、取り扱いに際して基板が破損する傾向が減少することである。更に、基板の背面を横断して基板の縁周りを流れるインクが基板背面から熱を除去するように作用するので、基板はより多くの熱を発散することができる。

【0022】エッジフィード構造は多数の性能上の利点も提供する。基板からマニホールド及びスロットが排除されることによってインクの流れを拘束する要素が減少す

るので、インクは蒸発チャンバ内に更に急速に流入することが可能になる。インクの流速が大きくなるとプリントヘッドの周波数レスポンスが改良され、オリフィスの個数が一定であれば、印刷速度が向上する。更に、インクの流れが一層高速になれば、蒸発チャンバ内の加熱要素への火入れに際して生ずるインク流量の変動に起因する近接蒸発チャンバ間でのクロストーク（相互干渉）が軽減される。

【0023】完成されたプリントカートリッジ10の一部を示す図6において、TABヘッド組立体14とプリントカートリッジ10の本体との間にシール（密封部）を形成する下敷き接着剤の位置を平行線影によって示す。図6において、接着剤は、通常、配列されたオリフィス17を囲む2本の破線の間に配置される。この場合、外側破線62は図5に示す外側隆起壁60の境界よりも僅かに内側に位置し、内側破線64は図5に示す内側隆起壁54の境界よりも僅かに内側に位置する。接着剤は、壁開口部55及び56（図5）を通って挿り出され、基板上の電極に接続されるトレースをカプセルに入れる（封入する）。

【0024】図6の線B-Bに沿ったこのシールの横断面を図9に示し、後で検討することとする。TABヘッド組立体14を形成するために図2に示すテープ18の背面に添付されたシリコン基板28の正面斜視図を図7に示す。シリコン基板28は、従来の写真平版技術を用いてその上に形成された、図7に示すように平行配置された2つ列の薄膜抵抗器70を有する。これらの薄膜抵抗器は、障壁層30に形成された蒸発チャンバ72を通じて露出する。一実施例の場合の基板28は、長さが約2分の1インチであって300個の加熱抵抗器70を備えているので、1インチ当たり600ドットの解像度を可能にする。

【0025】図2に示すテープ18の背面に形成された伝導性トレース36（破線で示す）に接続するために、基板28上には電極74が形成される。電極74に供給される多重化された入来信号を非多重化し、その信号を多数の薄膜抵抗器70に分配するために基板28上に形成されるデマルチブレックサ78を図7に破線の囲みで示す。デマルチブレックサ78を用いると、薄膜抵抗器70の使用個数よりも電極74の使用個数をはるかに少數にすることが可能である。使用電極個数が少なくなれば、図4に示すように、基板への全ての接続部を基板の短い末端部分で作成することが可能であり、従って、基板の長い方の側面の周りを流れるインク流がこれらの接続部によって妨害されることがない。デマルチブレックサ78は、電極74に供給されるコード化された信号を解読するための適当なデコーダであっても差し支えない。デマルチブレックサは、電極74に接続された入力リード線（簡明にするために図示せず）、及び、種々の抵抗器70に接続された出力リード線（図示せず）を備

える。

【0026】同様に、従来の写真平版技術を用いて、基板28の表面上に障壁層30が形成される。この障壁層は、その中に蒸発チャンバ72及びインクチャネル80が形成される光導電性（フォトレジスト）その他の重合体であっても差し支えない。既に図4に関して検討したように、障壁層30の部分42は、下敷き基板28から伝導性トレース36を絶縁する。

【0027】図3に示すテープ18の背面に障壁層30上面を接着剤によって添付するためには、例えばポリイソブレン光導電性の未乾燥のような薄い接着剤層84を障壁層30の上面に塗布する。障壁層30の上面を接着剤で作ることができれば、別の接着剤層は必要ない。従って、結果として得られる基板構造体は、テープ18に設けられたオリフィスと抵抗器70とが一直線上にくるようにテープ18の背面に対して位置決めされる。この直線配置過程においては、必然的に、電極74と伝導性トレース36の端部も一直線上に配置される。次に、トレース36が電極74に接着される。この直線配列及び接着過程については、図10を参照して後で更に詳しく説明する。直線配置されて接着された基板/テープ構造体は、接着剤層84を硬化させるために圧力をかけた状態で加熱され、テープ18の背面に基板構造体を堅固に添付する。

【0028】図7の基板構造体が薄い接着剤層84を介してテープ18の背面に固定された後における、1つの单一蒸発チャンバ72、薄膜抵抗器70、及び、錐台形オリフィス17の拡大図を図8に示す。基板28の側面縁部分は縁部分86として示す。作動中、インクは、矢印88によって示すように、図1のインクタンク12から基板28の側面縁86の周りを通してインクチャネル80及びこれと関連した蒸発チャンバ72に流入する。薄膜抵抗器70に電力を供給すると、抵抗器に近接しているインクの薄い層が過熱され、爆発的な蒸発を引き起こし、その結果として、インクの小滴がオリフィス17を通じて噴射される。次に、蒸発チャンバ72は、毛管作用によって補充される。ちなみに、或る好ましい実施例において、障壁層30の厚さは約1ミルであり、基板28の厚さは約20ミルであり、テープ18の厚さは約2ミルである。

【0029】図9は図6の線B-Bに沿った立面断面図であり、基板28を囲む接着剤シール90の一部、及び、インクチャネル及び蒸発チャンバ92及び94を有する障壁層30の上面において薄い接着剤層84によって基板28がテープ18の中央部分に接着固定された状態を示す。図5に示す隆起した壁54を有するプリントヘッドカートリッジ10のプラスチック製本体の一部も示す。薄膜抵抗器96及び98はそれぞれ蒸発チャンバ92及び94内に配置される。インク99がインクタンク12から流出し、プリントカートリッジ10内に設け

られた中央スロット52を通り、基板28の周りを通して蒸発チャンバ92及び94に流入する状態を図9に示す。抵抗器96及び98に電力が供給されると、蒸発チャンバ内のインクは、噴出されたインクの小滴101及び102として放出される。

【0030】他の実施例においては、インクタンクは、2つの個別のインクソース（供給源）を備え、各インクタンクは色の異なるインクを含む。この代替実施例においては、図9に示す中央スロット52は破線103によって示すように2分され、中央スロット52のそれぞれの側は別々のインクソースに通ずる。従って、左側に直線配置された蒸発チャンバは一方の色のインクを噴射し、右側に直線配置された蒸発チャンバは他方の色のインクを噴射するよう作成できる。この手法は、4色プリントヘッドの作成にも適用可能であり、別々のインクタンクが基板の各側面に沿ったインクチャネルにそれぞれインクを供給するように作成可能である。従って、既に検討した2つの縁から供給する構造の代りに、4つの縁を利用する構造を使用できる。ただし、この場合には、対称性を持たせるために正方形の基板を用いることが好ましい。

【0031】図3に示すTABヘッド組立体14の好ましい実施例を作成するための1つの方法を図10に示す。先ず、材料としてはKaptonTM又はU p i l e xTMタイプの重合体テープ104テープを用いる。ただし、テープ104としては、これらの銘柄でなくても、以下に説明する手順における使用に適したな重合体フィルムであれば差し支えない。この種のフィルムとしては、テフロン、ポリマイド、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネイト、ポリエステル、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、又は、これらの混合物であっても差し支えない。一般に、テープ104は、リール105に巻いた長い帯状で（ストリップ）納入される。テープ104を正確かつ確実に移送するためには、テープ104の側面に沿ったスプロケットホール106が用いられる。その代わりに、スプロケットホール106無しで、他のタイプの取り付け用具を用いてテープを移送しても差し支えない。

【0032】好ましい本実施例の場合においては、従来の金属析出および写真平版過程を用いて、例えば図3に示すように、伝導性の銅トレース36をその上に既に備えた状態のテープ104が用いられる。伝導性トレースの所定のパターン（模様）は、テープ104上に統いて配置されるシリコン製ダイス上に形成される電極に電気信号を分配するために望ましい方法に依存する。好ましい本過程においては、テープ104は、レーザ加工チャンバに送られ、例えばF2、ArF、KrCl、KrF、または、XeClタイプのExcimerレーザ112が発生するレーザ放射線110を用いて、1つ又は複数のマスク108によって形成されるパターン（模

様）にレーザ除去される。マスクされたレーザ放射線は矢印114によって示す。

【0033】或る好ましい実施例においては、この種マスク108は、テープ104の広い部分に亘って、除去された全ての形状を作図する。即ち、例えばオリフィスパターンマスク108の場合には複数のオリフィスが1つのマスクに含まれ、また、蒸発チャンバパターンマスク108の場合には複数の蒸発チャンバが1つのマスクに含まれる。その代りに、例えばオリフィスパターン、蒸発チャンバパターン、または、他のパターンなどのようなパターン（模様）を、レーザ光線よりもかなり大きい共通マスク基板上に並列配置しても差し支えない。この場合には、この種パターンを、レーザ光線内に順次移動する。この種のマスクに使用されるマスク用材料は、例えば多層誘電体またはアルミニウムのような金属で構成され、レーザ波長において高度の反射性を有する材料であることが好ましい。

【0034】1つ又は複数個のマスク108によって形成されるオリフィスのパターンは、一般に、図2に示すようなものである。図8に示すような段付きオリフィスの勾配を形成するためには、複数個のマスク108を使用しても差し支えない。一実施例においては、図2及び3に示すウィンドウ（窓部分）22及び24のパターン（模様）は、1つの個別マスク108によって形成されるが、好ましい本実施例においては、テープ104を図10に示す加工過程にかける前に、従来の写真平版技法を用いて、ウィンドウ22及び24が形成される。ノズル部材も蒸発チャンバを有するようなノズル部材の代替実施例においては、オリフィスを形成するためには1つ又は複数個のマスク108が使用され、テープ104の厚さ方向に形成される蒸発チャンバ、インクチャネル、及び、マニホールドを形成するためには、前記とは異なったマスク108及びレーザエネルギーレベル（及び/又はレーザショット数）が使用される。

【0035】この加工過程用のレーザシステムは、一般に、光線送発光光学装置、直線配列光学装置、高精度および高速のマスク往復移動システム、及び、テープ104の取り扱い及び位置決めに用いられる機構部を有する処理チャンバを備える。好ましい実施例におけるレーザシステムは投射マスク構造を用いる。即ち、マスク108とテープ104の間に配置された高精度レンズ115は、Excimerレーザ光により、マスク108が決定するパターン（模様）のイメージ（像）をテープ104上に投射する。

【0036】レンズ115から出るマスクされたレーザ放射線を矢印116で示す。この種の構造の投射マスクを使用すると、マスクがノズル部材から物理的に遠く離れて配置されるので、オリフィス寸法の精度を高くできるという利点が得られる。除去加工過程においては当然形成され放出される媒は、除去加工されているノズル部材

11

からの約1センチメートルの距離を移動する。マスクがノズル部材に接触しているか、或いは、近接している場合においては、煤がマスク上に溜積し、除去される图形を変形させて寸法精度を低下させる傾向を生ずる。好ましい実施例においては、除去加工されるノズル部材から2センチメートル以上離れて投射レンズが配置されるので、ノズル部材またはマスク上に煤が溜まることを回避できる。

【0037】除去加工は、先細状の壁を有する形状を作成する技法として周知であり、レーザが入射する表面におけるオリフィスの直径がレーザが出て行く表面におけるオリフィスの直径よりも大きくなるような先細の形状が形成される。エネルギー密度が1平方センチメートル当たり約2ジュール未満である場合には、先細り傾斜角度は、ノズル部材に入射する光エネルギー密度の変化に応じて著しく変化する。エネルギー密度が制御されない場合には、作成されるオリフィスの先細り傾斜角度は大幅に変化し、その結果として、出口におけるオリフィスの直径が大幅に変動するはずである。出口におけるオリフィスの直径が一定でなければ、噴射されるインクの小滴の体積及び速度が有害に変化し、印刷の品質を低下させる。好ましい実施例においては、除去加工に使用されているレーザ光線の光エネルギーは精密に監視され、先細り傾斜角度が一定になり、ひいては、出口直径が再生可能であるように制御される。出口直径が一定であれば、印刷の品質が向上するという利点のほかに、傾斜があることがオリフィスの機能に有利に作用する。

【0038】理由は、先細り傾斜の作用によって吐き出し速度が増大し、インクが一層集束して放出され、その他の有利な作用が発揮されることによる。先細り傾斜角度は、オリフィスの軸に対して5ないし15度の範囲であれば差し支えない。ここに開示する好ましい実施例としての加工過程を用いると、ノズル部材に対してレーザ光線を振り動かす必要なしに迅速かつ精密な製造を可能にする。レーザ光線をノズル部材の光線出口表面でなくて光線入口表面に入射しても、精密な出口直径が形成される。

【0039】レーザ除去過程の後で、重合体テープ104を段階的に移動させ、除去過程を繰り返す。これをステップアンドリピートと称する。テープ104上に1つの単一パターンを形成するために必要な全処理時間は2ないし3秒の程度で充分である。既に述べたように、ノズル部材当たりの処理時間を短縮するために、1つのマスクパターンに、除去されるべき形状を多数まとめて含ませても差し支えない。

【0040】オリフィス、蒸発チャンバ、及び、インクチャネルを精密に形成するには、レーザ除去加工過程は、他の形のレーザによる穴あけ技法よりも明白な利点を持つ。レーザ除去加工においては、強力な紫外線の短いパルスが表面から約1マイクロメータ以下の厚さの薄

12

い層に吸収される。好ましいパルスエネルギーは、1平方センチメートル当たり約100ミリジュール以上であり、パルスの継続時間は約1マイクロ秒未満である。このような条件の下においては、強力な紫外光線は、化学的接着剤を材料内に光解離する。更に、吸収された紫外線エネルギーは非常に小さな体積の材料に集中され、解離された破片を急速に加熱し、加熱されたこれらの破片が材料の表面から噴射される。これらの過程は極めて迅速に行われる所以、熱が周囲の材料に伝播する時間的余裕がない。その結果、周囲の領域は熔融または損傷されず、そして、除去された形状の周囲は、約1マイクロメータの寸法精度で入射光線の形を複写することができる。更に、レーザ除去を用いると、除去される領域全体に亘って光エネルギー密度が一定であるという条件が満足されれば、層内で凹部を形成する底平面を有するチャンバを形成することもできる。この種チャンバの深さは、レーザショット数、及び、各ショットの出力(パワー)密度によって決定される。

【0041】レーザ除去加工は、インクジェットプリンタヘッド用ノズル部材の形成に関して、従来の平板電気成型加工と比較して多数の利点を有する。例えば、レーザ除去加工は、一般に、従来の平板電気成形加工よりもコスト安であり、より簡単である。更に、レーザ除去加工過程を用いると、寸法がかなり大きく(即ち、表面積の大きい)、従来の電気成形加工では実現不可能なノズルの幾何学性を備えた重合体ノズル部材を作成することができる。特に、露光強度を制御するか、或は、各露光ごとにレーザ光線の方向を変えて複数回露光することにより独特の形状のノズルを作成することができる。様々なノズルの形状の実例については、「重合体材料を貫通して伸延する少なくとも1つの段付き開口部および段付き開口部を有するノズルプレートを光除去する加工方法」と題し、本譲受人に譲渡され、本明細書に参照文書として記載されている本特許の係属出願第07/658726号に開示されている。更に、電気成形加工過程において必要とされる程度に厳密なプロセス制御を実施することなしに、ノズルの精密な幾何学性を達成することができる。

【0042】重合体材料をレーザ除去することによってノズル部材を形成する場合の更に別の利点は、様々なノズル直径(D)対ノズル長(L)比率を持つオリフィス又はノズルが容易に作成できることである。ちなみに、好ましい本実施例におけるL/D比は1よりも大きい。ノズルの直径に対してノズルの長さ増加することによって得られる利点は、蒸発チャンバ内におけるオリフィスと抵抗器の位置決めの厳密性が緩和されることである。

【0043】使用に際して、レーザ除去加工して作成したインクジェットプリンタ用重合体ノズル部材は、従来の電気成形されたオリフィスプレートよりも優れた特性を有する。例えば、レーザ除去加工した重合体ノズル部

50

材は、水をベースとする印刷用インキによる腐食に対して高度の抵抗力を有し、一般に、疎水性である。更に、レーザ除去加工した重合体ノズル部材は弾力係数が比較的低いので、ノズル部材と下敷き基板または障壁層との間の組み込み応力によるノズル部材と障壁層との剥離傾向が小さくなる。更に、レーザ除去加工した重合体ノズル部材は、重合体基板への固定、或いは、重合体基板による作成が容易である。

【0044】好ましい本実施例においてはExcime レーザが用いられるが、除去加工を達成するために、光の波長およびエネルギー密度が実質的に同じであるような他の紫外線光源を用いても差し支えない。除去しようとするテープによく吸収させるためには、この種の紫外線光源の波長は150nmから400nmまでの範囲であることが好ましい。更に、周囲の残りの材料を本質的に加熱することなしに、除去された材料を迅速に排出するためには、パルス長が約1マイクロ秒未満である場合、1平方センチメートル当たりのエネルギー密度は約100ミリジュール以上でなくてはならない。

【0045】当該技術分野における通常の熟達者であれば理解できるように、テープ104上にパターン（模様）を形成するためには、多数の他の加工方法が利用できる。この種の加工方法としては、化学的エッチング、スタンピング、反応イオンエッティング、イオンビームミーリング、及び、光成形したパターンを用いた成型または鋳造などが挙げられる。本加工法における次の過程は清浄過程であり、テープ104のレーザ除去された部分を清浄ステーション117の下に配置することである。清浄ステーション117において、レーザ除去によって生じた破片は、通常の工業的方法によって除去される。

【0046】次に、テープ104はその次のステーションに移動される。このステーションは、例えばShinkawa社によって市販されている内部リード接着装置モデル番号IL-20のような通常の自動TABボンダー（接着装置）に組み込まれた、光学的直線配列ステーション118である。ボンダー（接着装置）は、オリフィスを作成するために用いられる方法及び／又は過程と同じ方法及び／又は過程によって作成されたノズル部材上の直線配列（標的）パターン、及び、抵抗器を作成するために用いられる方法及び／又は過程と同じ方法及び／又は過程によって作成された基板上の標的パターンを用いて事前プログラムされる。好ましい本実施例においてはノズル部材は半透明であるので、基板上の標的パターンはノズル部材を通して見ることができる。次に、ボンダーは、2つの標的パターンが一直線上にくるようにノズル部材に対してシリコンダイス120を自動的に位置決めする。Shinkawa TABボンダーは、この種の直線配列機能を有する。基板上の標的パターンとノズル部材上の標的パターンを自動的に直線配列する機能は、抵抗器とオリフィスを正確に一直線上に位置決め

するばかりでなく、必然的に、ダイス120上の電極と、テープ104に形成された伝導性トレースの端部とを一直線上に位置決めする。その理由は、トレースとオリフィスはテープ104において直線配置され、基板電極と加熱抵抗器は基板上で直線配置されるからである。従って、2つの標的パターンが直線配置されると、テープ104上及びシリコンダイス120上の全てのパターンは相互に直線配置されることになる。

【0047】このように、市販されている装置のみを用いて、テープ104に対するシリコンダイス120の自動的な直線配列が達成される。伝導性トレースとノズル部材を一体化することにより、この種の直線配列機能が可能になる。このような一体化を実施すると、プリントヘッドの組立てコストが節減されるばかりでなく、プリントヘッドの材料コストも節減される。

【0048】次に、自動TABボンダーは、テープ104に設けられたウィンドウ（窓部分）を通じて伝導性トレースの端部を関連基板電極上に押し下げるために、連動接着法（ギャングボンディング）を用いる。次に、ボンダーは、トレースの端部を関連電極に溶接するため、例えば熱圧縮接着法を用いて、熱を供給する。結果として得られる構造の一実施例の側面図を図4に示す。例えば超音波接着、伝導性エポキシ樹脂、はんだベースト、または、他の周知の手段のような前記以外のタイプの接着方法を用いても差し支えない。次に、テープ104は、加熱および圧力ステーション122に移動される。図7に関して既に検討したシリコン基板上に形成された障壁層30の上面には接着剤の層84が配置されている。前記の接着過程の後で、シリコンダイス120はテープ104に圧しつけられ、接着剤層84を硬化させてダイス120をテープ104に物理的に接着するため、熱がくわえられる。

【0049】その後で、テープ104は移動し、任意に、巻取りリール124に巻取られる。その後で、個々のTABヘッド組立体を相互に分離するために、テープ104を切断しても差し支えない。次に、結果として得られるTABヘッド組立体は、プリントカートリッジ10上に配置され、既に説明した図9の接着剤シール90が形成され、ノズル部材をプリントカートリッジに堅固に固定し、ノズル部材とインクタンクの間において基板の周りに耐インクシール（インク漏れ防止密封部）を設け、インクからトレースを隔離するためにヘッドランドに近接した場所でトレースをカプセルに封入する。

【0050】次に、通常の熔融貫通タイプの接着加工法によって柔軟なTABヘッド組立体上の周囲の点をプラスチック製プリントカートリッジ10に固定し、図1に示すように重合体テープ18をプリントカートリッジ10の表面とほぼ同一平面に保つ。以上、本発明の原理、好ましい実施例、及び、作動方法について説明した。ただし、本発明は特定の実施例に制限されるものではな

15

い。例えば、前記の発明は、熱タイプのインクジェットプリンタと同様に熱タイプ以外のインクジェットプリンタと一緒に使用できる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明を用いることにより、インクジェットプリントヘッドにおけるインクタンクと蒸発空洞との間におけるインク流通路を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるインクジェットプリンタートリッジの斜視図である。

【図2】TABプリントヘッド組立体の正面表面の斜視図である。

【図3】TABヘッド組立体の裏面表面の斜視図である。

【図4】図3の線A-Aにおける断面の側立面図である。

16

* 【図5】図1のインクジェットプリントカートリッジの部分斜視図である。

【図6】図1のインクジェットプリントカートリッジの部分斜視図である。

【図7】基板構造の遠近法による平面図である。

【図8】TABヘッド組立体の一部分の、遠近法による部分破断平面図である。

【図9】図6の線B-Bにおける概略断面図である。

【図10】望ましいTABヘッド組立体を形成するプロセスの1つを示す図である。

【符号の説明】

12：インクタンク

16：ノズル部材

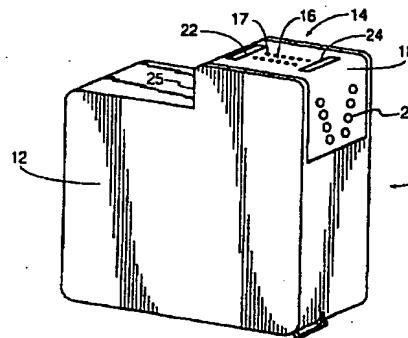
17：オリフィス

18：テープ

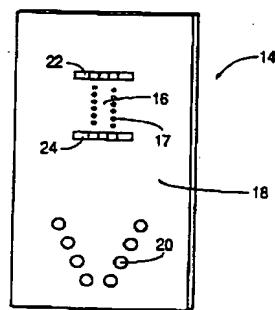
20：接触パッド

* 22、24：ウィンドウ

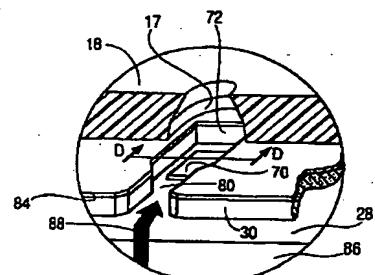
【図1】



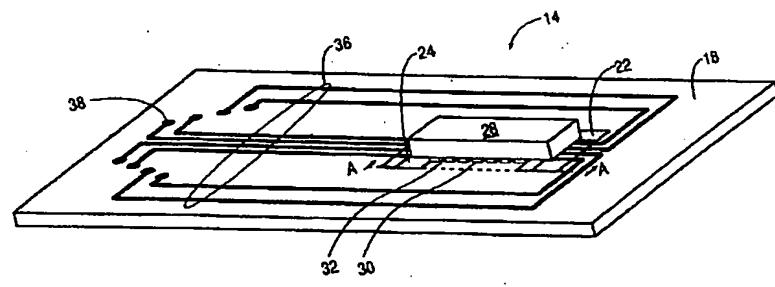
【図2】



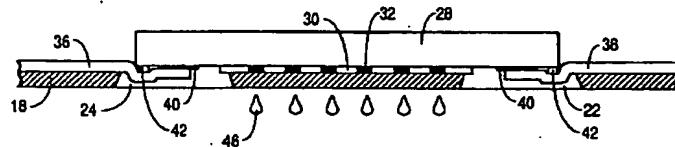
【図8】



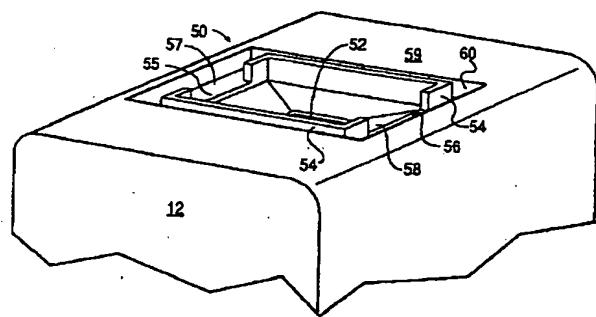
【図3】



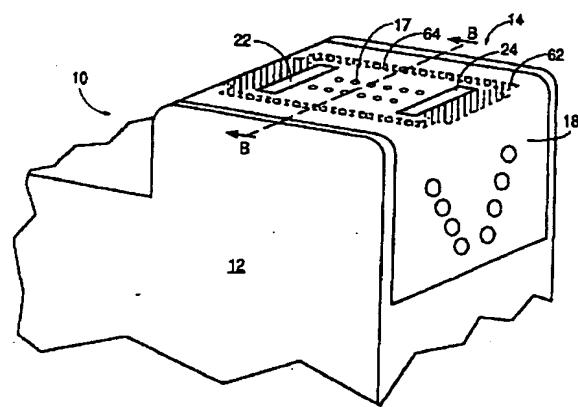
【図4】



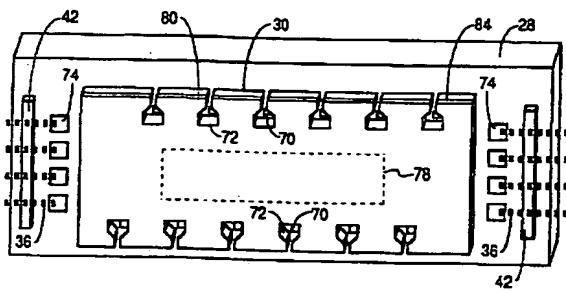
【図5】



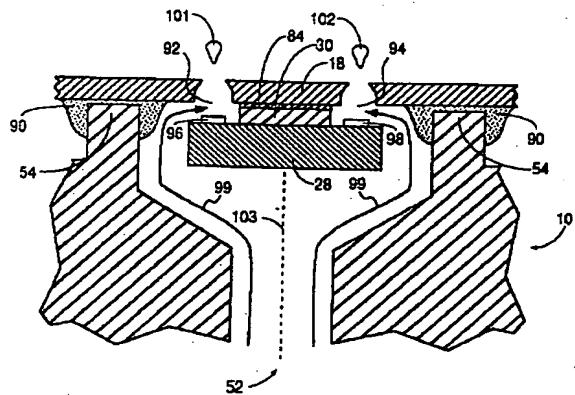
【図6】



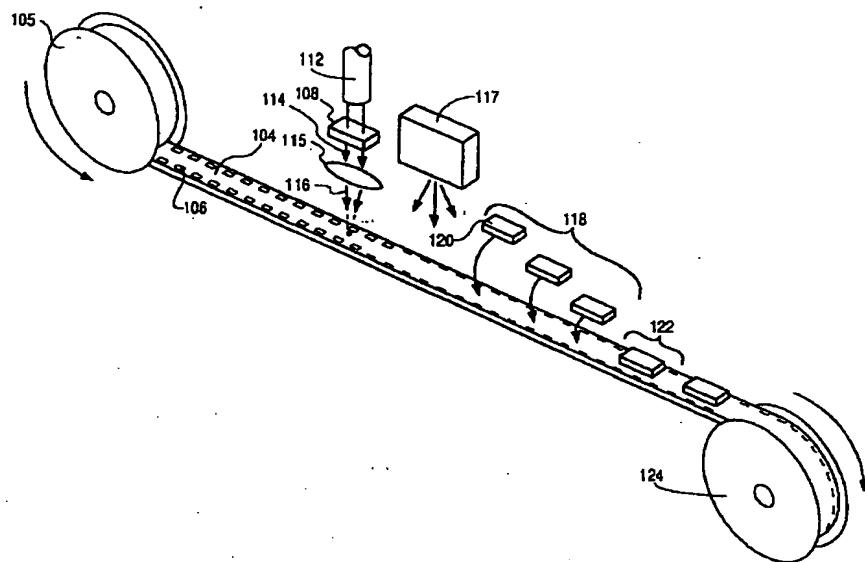
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 ウインスロップ・デー・チルダーズ
アメリカ合衆国カリフォルニア州サン・デ
イエゴ・オカルト・コート 17015

(72)発明者 ポール・エイチ・マククレランド
アメリカ合衆国オレゴン州モンマウス・カ
ーバー・ロード 20225
(72)発明者 ケニース・イー・ツルーバ
アメリカ合衆国オレゴン州コバリス・エ
ヌ・ダブリュー・フェア・オウクス・ブレ
イス 5755

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第2部門第4区分
【発行日】平成13年1月9日(2001.1.9)

【公開番号】特開平6-8434
【公開日】平成6年1月18日(1994.1.18)
【年通号数】公開特許公報6-85
【出願番号】特願平5-98590
【国際特許分類第7版】
B41J 2/05
【F1】
B41J 3/04 103 B

【手続補正書】

【提出日】平成12年3月31日(2000.3.31)
【手続補正1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正内容】
【特許請求の範囲】
【請求項1】上面と、対向する底面とを有し、周辺に沿って第1の外部端部を有する基板と、複数のインクオリフィスが形成され、前記基板の前記上面に横たわるように位置決めされたノズル部材と、前記基板の前記上面に形成され、それぞれ前記オリフィスの関連する1つに近接して配置されてインクの一部分を蒸発させ、前記関連するオリフィスから前記インクを吐出させる複数の加熱手段と、インクタンクに連通し、前記オリフィスと前記加熱手段との各々に通じ、前記オリフィスと前記加熱手段とに近接するよう、インクが前記インクタンクから前記基板の前記第1の外部端部を回って前記基板の前記上面へと流れれるのを可能にする流体チャネルと、を備えて成る、インクジェット・プリンタ用プリントヘッド。
【請求項2】前記流体チャネルは、複数のインクチャネルと、複数の蒸発チャンバとを有し、前記インクチャネルは、前記インクタンクと前記蒸発チャンバとの間で連通し、前記蒸発チャンバの各々は、インクオリフィスと加熱手段とに関連づけられていることを特徴とする、請求項1に記載のプリントヘッド。
【請求項3】前記基板はまた第2の外部端部を有し、前記流体チャネルは、インクが前記基板の前記第1、第2の外部端部を回って前記インクチャネルへと流れることを可能にして、インクが前記インクタンクから前記蒸発チャンバに配給されることを特徴とする、請求項2に記載のプリントヘッド。
【請求項4】前記流体チャネルは、前記基板と前記ノズル部材との間の障壁層に形成されていることを特徴とする、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項5】前記障壁層は、前記基板上に形成された絶縁材料のパターン化された層であることを特徴とする、請求項4に記載のプリントヘッド。

【請求項6】前記障壁層は、前記ノズル部材から分離され、前記ノズル部材の裏面に接着されていることを特徴とする、請求項4に記載のプリントヘッド。

【請求項7】前記基板がほぼ長方形であることを特徴とする、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項8】前記インクを前記流体チャネルに供給するための前記インクタンクを収容するプリント・カートリッジ本体をさらに備えて成ることを特徴とする、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項9】前記インクタンクが2つ以上の色のインクを含み、前記オリフィスの選択された1つに通じ、第1の色のインクを含む前記インクタンクの一部分と連通して、前記第1の色のインクが、前記基板の前記第1の外部端部を回って前記オリフィスの選択された1つに近接して流れれるのを可能にする第1の流体チャネルと、

前記オリフィスの他の選択された1つに通じ、第2の色のインクを含む前記インクタンクの一部分と連通して、前記第2の色のインクが前記基板の第2の外部端部を回って前記オリフィスの前記他の選択された1つに近接して流れれるのを可能にする第2の流体チャネルと、をさらに備えて成ることを特徴とする、請求項8に記載のプリントヘッド。

【請求項10】上面と、対向する底面とを有し、周辺に沿って第1の外部端部を有する基板と、供給インクを含むインクタンクと、

複数のインクオリフィスが形成されたノズル部材と前記基板の前記上面に形成され、それぞれ前記オリフィスの関連する1つに近接して配置されてインクの一部分を蒸発させ、前記関連するオリフィスから前記インクを吐出させる複数の加熱手段と、

前記インクタンクに連通し、前記オリフィスと前記加熱手段との各々に通じ、前記流体チャネルは、インクが前記インクタンクから前記基板の前記第1の外部端部を回って前記基板の前記上面へと流れれるのを可能にして、前記オリフィスと前記加熱手段とに近接させ、複数のインクチャネルと複数の蒸発チャンバとを有する流体チャネルであって、前記インクチャネルは前記インクタンクと前記蒸発チャンバとの間で連通し、前記蒸発チャンバの各々は、インクオリフィスと加熱手段とに関連づけられている、流体チャネルと、
を備えて成る、インクジェット・プリンタ用プリント・カートリッジ。

【請求項11】前記基板はまた第2の外部端部を有し、前記流体チャネルはまた、インクが前記基板の前記第

1、第2の外部端部を回って前記インクチャネルへと流れれるのを可能にして、インクが前記インクタンクから前記蒸発チャンバに配給されることを特徴とする、請求項10に記載のプリント・カートリッジ。

【請求項12】インクをインクタンクから基板の周辺の1つ以上の端部を回って前記基板の上面へと供給して前記1つ以上の端部を回って流れたインクが、蒸発チャンバに入ることを可能にするステップであって、各蒸発チャンバは実質的に前記基板上の前記上面に形成された加熱手段を取り閉む、ステップと加熱手段を付勢して前記蒸発チャンバの関連する1つ内のインクの一部分を蒸発させ、前記インクをオリフィスから吐出させるステップと、
を備えて成る印刷方法。